VI
1920

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

11660

Exchange.

November 7, 1904 - June 7, 1906.

JUN 7 1906

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz

Herausgegeben von

Dr. Ludwig von Graff

o. ö. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie, Vorstand des zool.-zoot. Instituts der k. k. Universität Graz

VII. Band

Mit 18 Tafeln und 9 Figuren im Text

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1906

Inhalt des siebenten Bandes

Seite

Nr. 1. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate WEDL) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen. Von L. v. Graff. I. Einleitung und Acoela. (Mit 3 Tafeln.) . . . . . 1—55

Nr. 2. Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens. Von Franz Fuhrmann. (Mit 2 Tafeln.) . . . . . 57—95

Nr. 3. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate WEDL) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen. Von L. v. Graff. II. Rhabdocoela. (Mit 5 Tafeln.) . . . . . 97—179

Nr. 4. Tricladenstudien. I. Tricladida maricola. Von Ludwig Böhmig. (Mit 8 Tafeln und 9 Figuren im Text.) . . . . . 181—341

Überreicht vom Verfasser.

NOV 7 1904

11.660

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

VII. Band, No. 1.

Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas.

Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate Wedl) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen.

Von

L. v. Graff (Graz).

I. Einleitung und Acoela.

Mit 3 Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1904.

Sonderabdruck
aus »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. LXXVIII. Band, Heft 2.

I.

Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas.

Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate Wedl) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen.

Von

L. v. Graff (Graz).

I. Einleitung und Acoela.

Mit Tafel XI—XIII.

Über die äußere Veranlassung zu diesen Studienreisen habe ich schon an einem andern Orte[1] berichtet und es erübrigt mir nur noch, der kais. Akademie in Wien für die mir zu diesem Zwecke zuteil gewordene Unterstützung sowie der Direktion des österr. Lloyd in Triest, der Generalagentur desselben in Konstantinopel und der Direktion der Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft in Wien für die meinen Studien nach jeder Richtung gewährte Förderung den tiefsten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich herzlichst den Vorständen und lokalen Leitern der Biologischen Stationen Bergen, Alexandrowsk und Sewastopol für all das kollegiale Entgegenkommen, welches ich daselbst in reichstem Maße gefunden habe.

Da ich über die untersuchten parasitischen Formen schon berichtet habe[2], so werden in diesem und den folgenden Artikeln bloß noch die freilebenden Turbellarien zu behandeln sein.

Bevor ich in die systematisch zu ordnende Darstellung meiner Ergebnisse eingehe, sei die während meines Aufenthaltes in Sewastopol gewonnene Erfahrung mitgeteilt, daß an dieser Küste die größte Zahl der Formen nicht — wie bisher allgemein angenommen wurde — zwischen der Strandvegetation zu finden ist, sondern im Sande

[1] L. v. Graff, Vorläufige Mitteilungen über Rhabdocöliden. I. Zool. Anz. XXVI. Bd. 1902. S. 39.

[2] L. v. Graff, Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Festschr. d. k. k. Karl-Franzens-Universität in Graz für das Jahr 1902. Graz 1903.

einer Tiefe von 10—16 m. Der grobe Sand bei der Felseninsel der »heiligen Erscheinung« (unterhalb des St. Georgsklosters), in welchem *Amphioxus*, *Hedyle* und *Pseudovermis* vorkommen, enthielt nach Zahl der Individuen und Mannigfaltigkeit der Arten das reichste Turbellarienmaterial, welches mir jemals vorgekommen ist. Ich bedaure nur, daß die große Entfernung dieser Fundstelle von Sewastopol nicht gestattete, solches Material öfter in frischem Zustande zur Verfügung zu haben und empfehle deshalb künftigen Turbellarienforschern, sich in Balaklava oder noch besser im St. Georgskloster selbst zu installieren, um diesen Reichtum besser ausnutzen zu können als ich es — trotz der freundlichen Beihilfe meines Reisebegleiters Dr. v. Stummer-Traunfels — vermochte.

Angesichts der großen Menge von Arten, welche mir bei Sewastopol zu Gesichte kam, ist doch die Zahl derjenigen, welche ich mit Sicherheit auf Beschreibungen meiner Vorgänger zurückführen kann, verhältnismäßig gering. Es liegt das zum Teil zweifellos daran, daß die Differenz zwischen der Winter- und der Sommerfauna daselbst noch größer ist, als an andern südlichen Küsten Europas und ich die erstere nicht kennen lernte, noch mehr aber an der Mangelhaftigkeit der Beschreibungen und Abbildungen von Uljanin[1] und Pereyaslawzewa[2]. Dabei verdienen diejenigen Uljanins jedoch entschieden den Vorzug, obgleich dieser Autor der erste war, welcher an dieser Küste Turbellarien studierte und es zu seiner Zeit über den Bau der marinen Vertreter dieser Tiergruppe keine zusammenhängende Darstellung gab. Ist bei dem genannten deutlich das Bestreben erkennbar, Gesehenes naturgetreu wiederzugeben und möglichst genau zu beschreiben, so sind dagegen Pereyaslawzewas oberflächliche Abbildungen und Beschreibungen von einer Mangelhaftigkeit, die man 40 Jahre nach M. Schultzes »Beiträgen« kaum für möglich gehalten hätte[3].

[1] W. Uljanin, Turbellarien der Bucht von Sewastopol. Arb. der. 2. Vers. russ. Naturf. zu Moskau 1869. II. Abth. 1870. (Russisch.)

[2] S. Pereyaslawzewa, Monographie des Turbellariés de la mer noire. Odessa 1892 (separat aus: Schriften der neuruss. Naturf.-Gesellsch. zu Odessa, Bd. XVII). — Die Vorrede dieses Buches ist vom 12. Januar 1889 datiert und in den Buchhandel gelangte dasselbe in der zweiten Hälfte des Juni 1893 (s. Friedländers Naturae Novitates 1893, Nr. 12), während meine Neubearbeitung der *Acoela* (»Die Organisation der *Turbellaria Acoela*«) am 11. Februar 1891 ausgegeben wurde.

[3] Wenn man bedenkt, daß Pereyaslawzewa sich während einer langen Reihe von Jahren mit den Turbellarien von Sewastopol beschäftigt und so viele Mühe auf die Herstellung der 16 Tafeln verwendet hat, kann man es nur lebhaft bedauern, daß diese Zeit und Arbeit zum größten Teil vergeblich verschwendet

So bedarf die reiche Turbellarienfauna des Schwarzen Meeres einer vollständigen Neubearbeitung. Meine Beobachtungen sind nur

wurde. Von den zahllosen orthographischen und Druckfehlern, sowie dem Mangel irgend welcher Literaturnachweise ganz abgesehen, ist die Nachlässigkeit in der Verfassung des Textes und in der Bezeichnung der Tafeln eine solche, daß die Benutzung dieses Buches geradezu qualvoll wird. Auf den Tafeln findet sich wiederholt dieselbe Nummer bei mehreren Figuren (31, 39 und 59 f. zweimal, 32 dreimal — daneben auch eine unnumerierte Figur), eine fehlt in der Tafelerklärung (59 *k*), bei einer Anzahl enthält die Erklärung wohl den Gattungs-, aber nicht den Speciesnamen (49 *a—e*, 50 — in der Tafel als 50 *a* bezeichnet —, 150—165) und sehr häufig stimmt die im Texte zitierte Nummer nicht mit der Nummer der Figur, so daß es namentlich für die »histologischen« Angaben in solchen Fällen oft unmöglich ist sich darüber klar zu werden, welche Figur gemeint sei. Überhaupt ist der Zusammenhang der Abbildungen mit dem Texte ein sehr loser, indem in den allgemeinen Abschnitten die entsprechenden Abbildungen entweder nur serienweise in Bausch und Bogen angeführt werden (so z. B. S. 46 im ersten Absatze gleich 32 Figuren auf einmal, aus denen sich der Leser die passend scheinenden heraussuchen mag) oder im Texte gar nicht Erwähnung finden. So sind z. B. von den Figuren des *Microstoma sp.* (Pereyaslawzewa gibt zwar ein Totalbild dieses Tieres, hat es aber nicht für nötig erachtet, dazu eine Speciesbezeichnung zu fügen), welches dem Kapitel »La reproduction asexuelle« zugrunde liegt, 5 (141, 143, 145, 149, 150) im Texte überhaupt nicht verwertet. Selbst der wichtigste Abschnitt, die Entwicklungsgeschichte der »*Pseudacoela*«, zeigt die diesem Buche eigentümliche Konfusion. Überschrieben »Le développement embryonnaire d'*Aphanostoma diversicolor*« zitiert der Text aber nicht bloß die diese Species betreffenden, sondern auch alle auf *Convoluta paradoxa* und *Darwinia variabilis* bezüglichen Abbildungen, und dazu zwei von *Aphanostoma pulchela* (sic!), fünf von *Convoluta hipparchia* und fünf (der 16 vorhandenen) Figuren Repiachoffs von *Otocelis rubropunctata* — ohne den Namen der genannten Arten anzuführen oder auch nur mit einem Worte anzudeuten, daß die Darstellung alle Acölen betrifft. Nicht weniger als 23 entwicklungsgeschichtliche Figuren (fig. 102, 104, 106, 107, 108—111, 113, 114, 122—132) kommen im Texte gar nicht vor! Dafür heißt es S. 177: »Ce qui concerne le développement embryonnaire de tous les autres Pseudacoela ..... je trouve inutile de le décrire, par la raison qu'il aurait fallu répéter mot pour mot ce qui vient d'être démontré par rapport au développement embryonnaire d'*Aphanostoma diversicolor*.« Mit einer ähnlichen Phrase oder mit dem Hinweise auf eine Abbildung, welche »peut donner une idée plus précise que la description la plus detaillée«, pflegt Pereyaslawzewa sich auch im systematischen Teile von der »nécessité« halbwegs brauchbarer Speciesbeschreibungen zu dispensieren. Und dies ist um so schlimmer, als diese letzteren keinen einzigen der die Organe bezeichnenden Buchstaben anführen und die allgemeine — natürlich nicht alphabetisch geordnete! — Buchstabenerklärung (S. XV) einen großen Teil der den Figuren beigefügten Buchstaben überhaupt nicht enthält. Ich habe bloß die den Habitusbildern gewidmeten Tafeln I—VI genau geprüft und finde daselbst 22 verschiedene Buchstabenbezeichnungen, welche weder in der »Explication des lettres et des figures« noch sonst irgendwo im Buche eine Erklärung finden. Fünf komplizierte Figuren haben überhaupt keinerlei Buchstaben. Dies dürfte zur Charakteristik des in Rede stehenden Opus genügen!

ein kleiner Beitrag zu einer solchen und es bleibt die umfassende Untersuchung der Turbellarien eine der wichtigsten und lohnendsten Aufgaben für jene russischen Kollegen, welche in der Lage sind, sich längere Zeit in und bei Sewastopol aufhalten zu können.

Acoela.

Allgemeines.

Während und nachdem ich mich mit meiner letzten Gesamtdarstellung[1] dieser Abteilung beschäftigt hatte, sind zahlreiche Publikationen über dieselbe erschienen, die hier insoweit besprochen werden müssen, als sie solche Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung brachten, welche geeignet sind, unsre bisherigen Anschauungen über die phylogenetische Stellung der *Acoela*, ihre Beziehungen zu den übrigen Turbellarien und ihre systematische Einteilung zu beeinflussen.

Zunächst ist die Entdeckung der neuen, ausschließlich pelagisch lebenden Acölengruppe *Haplodiscus* zu erwähnen, deren erste Form von ihrem Entdecker Weldon[2] für eine geschlechtsreif gewordene Cestoden- oder Trematodenlarve gehalten, von mir[3] aber als acöle Turbellarie erkannt wurde. Zu dieser Gruppe gehört auch die von Repiachoff[4] untersuchte Turbellarie, welche später von Sabussow[5] als *Haplodiscus Ussowii* beschrieben wurde und — wie Monticelli[6] gezeigt hat — identisch ist mit den von mehreren Zoologen in Messina und Neapel beobachteten »durchsichtigen pelagischen Acölen«[7].

[1] L. v. Graff, Die Organisation der *Turbellaria Acoela*. Leipzig 1891.

[2] W. F. R. Weldon, *Haplodiscus piger*, a new pelagic organism from the Bahamas. Quart. Journ. Micr. Sc., N. S. Vol. XXIX. London 1889. p. 1—8. tab. I.

[3] L. v. Graff, Über *Haplodiscus piger* Weldon. Zool. Anz. XV. Jahrg. Leipzig 1892. S. 6—7.

[4] W. Repiachoff, Zur Spermatologie der Turbellarien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVI. 1893. S. 117—137. Taf. VII.

[5] H. Sabussow, *Haplodiscus Ussowii*, eine neue Acöle aus dem Golfe von Neapel. Mitth. Zool. Stat. Neapel. XII. Bd. Berlin 1896. S. 354—380. Taf. XVI u. XVII.

[6] F. S. Monticelli, A proposito dell' *Haplodiscus Ussowii* Sabussow. Atti Soc. Natural. Mat. Modena. ser. 4. vol. I. anno XXXII. Modena 1899. p. 27—38. tab. II.

[7] M. Cialona bezeichnet dieselbe in seinem »Catalogo di animali microscopici pescati nel Plankton del porto di Messina« 1902, p. 7, nr. 28 als »Larve di *Planaria Kleinenbergi*«. Die von demselben sub nr. 29 angeführten »Larve di *Planaria convoluta* Oerst.« sind geschlechtsreife Exemplare von *Convoluta convoluta* (*paradoxa*).

Die Anatomie von sechs andern Arten behandelt die sorgfältige Arbeit Böhmigs[1], auf welche wir in folgendem wiederholt zurückkommen werden.

Ein zweites neues Acölengenus, *Polychoerus*, ist von Mark[2] anatomisch wohl begründet worden, wozu Verrill[3] und Gardiner weitere Beiträge lieferten, der letztere in zwei, *Polychoerus caudatus* behandelnden Arbeiten, von welchen die eine die Entwicklungsgeschichte[4], die andre[5] Bildung, Reifung und Befruchtung der Eier dieser Art behandelt. Die Entwicklung von *Convoluta roscoffensis* wurde von Georgévitch[6] studiert, während Pereyaslawzewa die Anatomie und Entwicklung aller bei Sewastopol vorkommenden Formen untersuchte und auch das neue Genus *Darwinia*[7] aufstellte, welches jedoch ebensowenig aufrecht zu halten ist als das von Sabussow erst vorläufig[8] und später[9] eingehend motivierte nov. gen. *Böhmigia*. Darüber wie über die von Leiper[10] für die erste parasitisch-lebend gefundene Acöle statuierte Gattung *Avagina* und die neue Umgrenzung, welche ich dem Genus *Amphichoerus* gegeben habe[11], wird weiter unten zu sprechen sein.

[1] L. Böhmig, Die *Turbellaria acoela* der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. II, H. g. Kiel und Leipzig 1895. 48 S. mit 3 Taf.

[2] E. L. Mark, *Polychoerus caudatus* nov. gen., nov. spec. Festschrift zum 70. Geburtstage R. Leuckarts. Leipzig 1892. S. 298—309. Taf. XXXI.

[3] A. E. Verrill, Marine Planarians of New England. Trans. Connecticut Acad. Vol. VIII. New Haven 1893. p. 511. tab. XLI, fig. 11—11*a*, tab. XLIII, fig. 6—10.

[4] E. G. Gardiner, Early development of *Polychoerus caudatus* Mark. Journ. of Morphology. Vol. XI. Boston 1895. p. 155—176. tab. X u. XI.

[5] E. G. Gardiner, The growth of the ovum, formation of the polar bodies, and the fertilization in *Polychoerus caudatus*. Journ. of Morphology. Vol. XV. Boston 1898. p. 73—103. tab. IX—XII.

[6] J. Georgévitch, Étude sur le développement de la *Convoluta roscoffensis* Graff. Arch. Zool. expérim. 3e sér. Tom. VII. Paris 1899. p. 343—361. tab. X.

[7] l. c. p. 230.

[8] H. Sabussow, Mittheilungen über Turbellarienstudien. I. *Böhmigia maris albi* n. g., n. sp., eine neue Acölenform aus dem Weißen Meere. Zool. Anz. XXII. Bd. Leipzig 1899. S. 189—193.

[9] H. Sabussow, Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzk. Trudi d. Ges. d. Naturforsch. b. d. Univ. Kasan. Bd. XXXIV, Heft 5. Kasan 1900. S. 6 (deutscher Auszug S. 177).

[10] R. T. Leiper, On a Acoelous Turbellarian inhabiting the common heart urchin. Nature. Vol. LXVI. London 1902. p. 641. — Vgl. dazu L. v. Graff. Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Graz 1903. S. 29.

[11] L. v. Graff, Vorläufige Mitteilungen über Rhabdocöliden. II. Die Acölen von Puerto Orotava, Bergen und Alexandrowsk. Zool. Anz. XXVI. Bd. Leipzig 1902. S. 121.

Für die Beurteilung der Stellung der *Acoela* im System sind am wichtigsten die neuen Beiträge zur Anatomie des Nervensystems und des Parenchyms, sowie zur Entwicklungsgeschichte dieser Turbellariengruppe.

Nervensystem. Für dieses kommen in erster Linie in Betracht die von Böhmig an *Haplodiscus* gewonnenen Ergebnisse (l. c., S. 15 ff.). Meine Darstellung des Gehirns erfährt durch dieselben zunächst insofern eine Berichtigung, als (S. 21) die Zugehörigkeit der von mir als »Kommissuralganglien« bezeichneten Teile zum Gehirn auf Grund der von Pereyaslawzewa gelieferten entwicklungsgeschichtlichen Daten plausibel gemacht wird. Ich akzeptiere diese Deutung um so lieber, als sie auch durch die von verschiedenen Seiten beigebrachten Daten über die Ursprünge der Haupt-Längsnervenstämme [des mittleren (nach Böhmigs Bezeichnung äußeren) und des äußeren dorsalen Nerven (»Randnerv« Böhmigs)] vom vergleichend-anatomischen Standpunkte geboten erscheint. Auch ist dadurch, sowie durch die, für das Nervensystem seiner *Böhmigia maris-albi* von Sabussow gegebene Darstellung, das mir seiner Zeit so absonderlich erscheinende Gehirn des *Monoporus* (*Proporus*) *rubropunctatus* den Befunden bei andern Acölen näher gerückt.

Nach den durch Böhmig und Sabussow für *Haplodiscus*, Mark für *Polychoerus* und Pereyaslawzewa für verschiedene *Convoluta*-Arten gegebenen Darstellungen — ich kann auch auf meine weiter unten nachzulesende Beschreibung des Nervensystems von *Amphichoerus langerhansi* verweisen — ist mein früher mit Bezug auf Delages gegenteilige Angaben geführter Nachweis von dem Fehlen einer Gehirnlücke in der Region der Statocyste (Otolithenblase) durchwegs bestätigt worden und wir wissen jetzt, daß das vierseitige, bald in der Richtung der Längsachse, bald quer ausgezogene Gehirn eine einheitliche Masse bildet, der bald dorsal (*Haplodiscus*), bald ventral (alle übrigen *Acoela*) die Statocyste anliegt und welche nicht bloß von Muskelfasern, sondern häufig auch in mehr oder weniger ausgedehntem Maße von den Frontaldrüsen durchsetzt wird. Überall ist das Gehirn durch eine Medianfurche in zwei seitliche Hälften geschieden, doch ist eine Differenzierung des schon bei den niedersten Acölen stellenweise mehrschichtigen Ganglienzellenbelages zu gesonderten Gehirnganglien bei *Haplodiscus* noch gar nicht zu erkennen, indem hier die Gehirnhälften einheitliche Massen darstellen. Dagegen findet sich eine solche Differenzierung bei den Gattungen *Convoluta* und *Amphichoerus* angebahnt und ist am deutlichsten bei *Proporus*

durchgeführt. Indessen erscheint das letztgenannte Genus durch verschiedene andre Eigentümlichkeiten, vor allem die Länge des Pharyngealrohres und die Beziehung des Gehirns zu demselben[1] als eine aberrante Gruppe.

Wichtiger noch als das was in den letzten 12 Jahren über den Bau des Gehirns beigebracht worden ist, scheint mir der Nachweis, daß überall dort, wo die aus dem Gehirn nach hinten abgehenden Längsnervenstämme studiert werden konnten, es sich herausgestellt hat, daß bei den Acölen zum mindesten drei Paare einander gleichwertiger Hauptlängsnerven vorhanden sind, je ein dorsales, ventrales und laterales. Diese Zahl von sechs Längsnerven ist von Sabussow für *Haplodiscus ussowi* beschrieben worden und dürfte auch bei *Proporus venenosus*[2] vorhanden sein, während bei *Haplodiscus orbicularis* durch Verdopplung der beiden ventralen vier und bei *Haplodiscus acuminatus* sechs Paare von Längsnerven vorhanden zu sein scheinen. Böhmig beschreibt nämlich (l. c., S. 18) für *Haplodiscus orbicularis* zwei »direkt aus dem Gehirn hervorgehende« Nervenpaare (dorsale und Randnerven) und »wenigstens zwei Paare ziemlich starker, ventraler Längsnerven«, welche aus der zweifellos dem Gehirn zugehörenden »von Zellen reich durchsetzten faserigen Masse« entspringen. Für *Haplodiscus acuminatus* beschreibt derselbe (S. 17) außer den Randnerven, den inneren und äußeren dorsalen und den beiden ventralen Nerven noch mittlere dorsale (als Abzweigung der inneren Rückennerven) und sekundäre ventrale Längsnerven (Fig. 10 und 13 *nv*$_{II}$), denen er keinen selbständigen Charakter zuschreibt. Betrachtet man aber seine Abbildungen Taf. I, Fig. 12 und 13, so sieht man: 1) daß den drei dorsalen Nerven *ndi*, *ndm* und *nde* — so sehr dieselben auch untereinander durch Anastomosen verbunden sind — doch drei selbständige Wurzeln entsprechen (Fig. 12, rechts) und 2) daß die ventralen, in Fig. 13 als *nv*, zusammengefaßten Längsnerven mit zwei gesonderten Wurzeln — die beiden äußeren mit der Wurzel *nv*, die drei inneren mit einer andern gemeinsamen Wurzel — aus dem Gehirn entspringen. Wir müssen demnach dem *Haplodiscus acuminatus* sechs Paare von Längsnerven vindizieren.

---

[1] Ich meine damit die horizontale Lage des Gehirns dicht über dem Pharyngealrohre, welche sonst nirgends zu beobachten ist, und keineswegs etwa den Nervenschlundring, dessen Vorhandensein Pereyaslawzewa (l. c., p. 45, tab. VIII, fig. 54*a—l*) behauptet, während ich mich (*Acoela*, S. 34) nicht von dem Vorhandensein eines solchen überzeugen konnte.

[2] Vgl. Pereyaslawzewa, l. c., tab. VIII, fig. 54*f*.

Auch bei den übrigen Acölen sind mehr als drei Längsnervenpaare konstatiert. Delage, der bei *Convoluta roscoffensis* zuerst die drei, von ihm als innere, mittlere und äußere bezeichneten Paare von starken Hauptnerven beschrieb, zeichnet (l. c., tab. V, fig. 14), ohne sie im Texte weiter zu erwähnen, zwei weitere bedeutend schwächere ventrale Nervenpaare. In bezug auf die erwähnten Hauptnerven ist zu bemerken, daß die inneren und mittleren (siehe Delage, tab. V, fig. 14 *i* und *m*), da sie der Rückenfläche bedeutend näher liegen als dem Bauche, mit Recht als dorsale bezeichnet werden können, wogegen die äußeren Nerven (»longitudinal externe *e*«) bei *Convoluta roscoffensis* von Rücken, Bauch und Seitenkante gleichweit entfernt sind und daher hier ebenso, wie schon von Böhmig bei *Haplodiscus* am besten als »Randnerven« zu bezeichnen wären, da sie bei den genannten Acölen und bei *Amphichoerus langerhansi* direkt, bei *Convoluta sordida* und *paradoxa* (*Acoela*, Taf. IV, Fig. 3, Taf. VI, Fig. 11), dagegen indirekt durch einen Nebenast (*nr*) die Seitenkante und ihre Sinnesorgane versorgen. Größere Differenzen, als sie hinsichtlich der genannten drei Nervenpaare herrschen, scheinen die ventralen Nerven darzubieten. Wie schon erwähnt, beschreibt Sabussow für *Haplodiscus ussowi* nur ein Paar kräftiger, nahe der Mittellinie verlaufender Ventralnerven, wobei freilich die Möglichkeit, daß ein zweites, schwächeres, äußeres Paar übersehen worden sein kann, sehr groß ist. Überall sonst haben wir zwei Paare ventraler Nerven, sei es daß dieselben a) sich in ihrer Stärke nicht wesentlich voneinander und von den dorsalen unterscheiden (*Haplodiscus* nach Böhmig und *Convoluta paradoxa* nach Graff, *Acoela*, Taf. VI, Fig. 11); b) untereinander gleich aber bedeutend schwächer sind als die übrigen Längsnerven (*Convoluta roscoffensis* nach Delage, fig. 14) oder c) untereinander wesentlich, und zwar zugunsten des inneren Paares, in der Stärke differieren, wie z. B. bei *Convoluta sordida* (*Acoela*, Taf. IV, Fig. 3) und *Amphichoerus langerhansi* (s. unten S. 236).

Ich habe schon vor zwölf Jahren (*Acoela*, S. 50) betont, daß die *Acoela* von den übrigen Turbellarien nicht bloß durch den Mangel des Darmes, sondern überdies hauptsächlich durch die Zahl und Stellung der Längsnervenstämme und den darin ausgesprochenen ursprünglicheren Zustand ihres Nervensystems sich unterscheiden, indem die »abgehenden Längsstämme noch völlig gleichwertig sind und noch nicht die Anpassung an die bilaterale Symmetrie und die kriechende Lebensweise durchgemacht haben, welche schließlich die Präponderanz des einen (ventralen) Nervenpaares zur Folge haben

sollte«. Daß die scheibenförmigen pelagischen *Haplodiscus*-Arten keine wesentliche Differenz in der Stärke ihrer dorsalen und ventralen Längsnerven, wohl aber eine auffallend kräftige Entwicklung der Randnerven aufweisen, daß ferner die mit ihren tütenförmig eingeschlagenen Seitenteilen schwimmenden Formen wie *Convoluta roscoffensis* und *paradoxa* die ventralen Längsnerven schwach entwickelt haben, wogegen die kriechenden Acölen (*Convoluta sordida* und *Amphichoerus angerhansi*) eine auffallende Verstärkung des medialen ventralen Nervenpaares aufweisen — das sind ebensoviele, aus der Anpassung des Nervensystems an die Lebensweise zu verstehende Tatsachen. Daß ferner eine noch weitergehende Differenzierung von Rücken und Bauch und die vorwiegende Verwendung der ventralen Muskulatur zur Lokomotion eine Rückbildung der dorsalen Längsnerven bei gleichzeitiger Verstärkung der ventralen zur Folge haben mußte, leuchtet nicht minder ein, wie die mehr radiäre Verästelung der ventralen Nerven bei breiten, scheibenförmigen — zum Teil sogar pelagisch lebenden — Formen im Gegensatze zu dem parallelen Verlaufe der Hauptnerven langgestreckter, in bestimmter Richtung und auf fester Unterlage kriechender Tiere[1]. Wie dem Bedürfnisse der intensiveren Innervierung der Bauchfläche zunächst durch Verstärkung des die ventralen Längsnerven verbindenden Kommissurensystems und Herausbildung einer Nervenplatte, dann weiter durch eine mit der Verschmälerung der Kriechsohle Hand in Hand gehende Konzentration der Ganglienzellen auf zwei Längsnervenstämme entsprochen wurde, habe ich für die Landplanarien gezeigt[2], während Lang uns verständlich machte, wie aus den ventralen Längsnerven der Tricladen und deren unregelmäßigen Kommissuren der segmentale Bau des Nervensystems von *Gunda*[3] hervorgeht und daraus schließlich die Entstehung des Strickleiternervensystems abzuleiten sei[4].

Parenchym[5]. Bald nachdem ich gelegentlich der Neubearbeitung

---

[1] Vgl. A. Lang, Die Polycladen. Leipzig 1884. S. 175, 656. Taf. XXXI.

[2] L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. II. *Tricladida terricola*. Leipzig 1899. S. 120.

[3] A. Lang, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. IV. Das Nervensystem der Tricladen. Mitth. Zool. Stat. Neapel. III. Bd. Leipzig 1883. S. 53.

[4] A. Lang, Beiträge zu einer Trophocöltheorie. Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXVIII. N. F. XXXI. 1903. Separatabdr. S. 79.

[5] Pereyaslawzewa (l. c. p. 92—95) ereifert sich gar sehr über die Anwendung des Ausdrucks »Parenchym«. Gewiß ist derselbe an und für sich unklar und dort zu verwerfen, wo unsere Kenntnisse uns eine präzisere Bezeichnung

der *Acoela* durch genaue Untersuchung zahlreicher Formen gezeigt hatte, daß die Aufstellung dieser Gruppe durch Ulianin eine wohlbegründete war, kehrte in Pereyaslawzewas Monographie (p. 138—141) die Behauptung wieder, daß die »*Pseudacoela*« einen Darm und eine Leibeshöhle besäßen. Der Umstand, daß bei denselben die Grenzen der Darmzellen so selten — bei *Cyrtomorpha* will Pereyaslawzewa sie gesehen haben (p. 138) — wahrgenommen werden, sollte darin begründet sein, daß unsre Konservierungsmethoden für ein so zartes Gewebe zu rohe seien. Auch schrieb Pereyaslawzewa dem Darme der *Pseudacoela* selbständige Kontraktionen zu und führte sie auf das bei letzterer Gruppe noch mehr als bei echten Rhabdocölen entwickelte »revêtement musculaire de l'intestin« (p. 113) zurück. Indessen handelt es sich hier ebenso wie bei der angeblichen subcutanen muskulösen Schicht nicht um Muskelzellen, sondern um Parenchym- oder Bindegewebszellen.

Alle seither erschienenen Publikationen über *Acoela* sowie meine neuen Untersuchungen an verschiedenen lebenden Formen und die Schnitte durch *Amphichoerus langerhansi* (s. unten S. 48 und Taf. XII, Fig. 12) haben dagegen eine Bestätigung meiner obenerwähnten Darstellung gebracht. Diese hatte gezeigt, daß das Acölenparenchym komplizierter gebaut erscheint, als bis dahin angenommen wurde. Es finden sich nämlich in dem das Grundgewebe bildenden Syncytium verschiedene selbständige Zellen eingeschlossen und deren wechselnde Menge und Gruppierung sowie die Beschaffenheit des Syncytiums selbst und die Menge der dasselbe durchsetzenden Muskelfasern gestatten eine Reihe von Typen des Acölenparenchyms auseinander zu halten. Diese Typen erhalten eine besondere Bedeutung dadurch, daß mit großer Wahrscheinlichkeit die genannten Elemente zu einem Teile auf Entodermzellen (das Syncytium und die amöboiden Freßzellen), zum andern auf Mesodermzellen (Parenchymmuskeln und Bindegewebszellen)[1]

---

gestatten. Bei den Acölen war er aber früher gut angebracht und wird es auch weiter bleiben, insolange als nicht die Herkunft aller im »Acölen-Parenchym« enthaltenen Elemente völlig sichergestellt ist (s. auch Böhmig, l. c. S. 7).

[1] Ich hatte es früher (*Acoela*, S. 26—27) unentschieden gelassen, ob sämtliche selbständigen Zellen (exkl. der Muskelzellen) oder nur ein Teil derselben als Mesodermelemente zu betrachten seien. Neuerliche Erwägungen bestimmen mich, mit F. v. Wagner (Biolog. Centralblatt, Bd. XI. 1891. S. 658) die nichtamöboiden, meist rundlichen Zellen mit kleinen Kernen und feinkörnigem zarten Plasma als mesodermale »Bindegewebszellen«, die meist viel größeren amöboiden Zellen mit grobkörnigem Plasma und großen runden Kernen dagegen als entodermale »Freßzellen« zu bezeichnen.

zurückgeführt werden können. Ich unterschied damals drei Parenchymtypen, welche genetisch folgendermaßen zu gruppieren sind.

Der niederste (damals als dritter bezeichnet), durch *Proporus* und *Otocelis* repräsentierte, weist ein gleichmäßiges, weiches, festerer Balken und Platten entbehrendes Syncytium auf. Das periphere Parenchym ist von dem zentralen nur wenig verschieden, es wäre denn daß sich besonders in ersterem die, hier keine kontinuierliche Schicht bildenden Bindegewebszellen anhäufen (*O. rubropunctata*), während die Freßzellen vornehmlich dem Zentralparenchym angehören. Die Parenchymmuskulatur ist hier nur schwach entwickelt.

Dann folgt der (damals als erster bezeichnete) Typus, vertreten durch *Amphichoerus cinereus*, und dadurch charakterisiert, daß sich innerhalb des Syncytiums ein festeres »Reticulum« differenziert. Doch ist dieses, sowie die hier reichlich vorhandene Muskulatur hauptsächlich im peripheren Parenchym der Seitenteile und Enden des Körpers entwickelt, während im Mittelfelde das weiche Syncytium mit den Freßzellen vorherrscht und sich hier demnach das zentrale »verdauende Parenchym« von dem peripheren zu scheiden beginnt.

Scharf ausgeprägt ist diese Scheidung erst bei dem durch *Convoluta convoluta* vertretenen (damals als zweiter bezeichneten) Typus, woselbst das periphere Parenchym als kontinuierliche Schicht eines zelligen Stütz- und Bindegewebes von dem zentralen verdauenden Syncytium in Bau und Funktion unterschieden erscheint. Die Bindegewebszellen gehören bloß dem ersteren an, Freßzellen fehlen, die Muskulatur ist stark ausgebildet.

Convoluta roscoffensis und *Amphichoerus langerhansi* (s. unten S. 48) vermitteln zwischen den erstgenannten, *Convoluta sordida* zwischen den letzgenannten beiden Typen.

Von den Arten des Genus *Haplodiscus* schließen sich die von Böhmig untersuchten Formen mehr dem durch *Amph. cinereus* vertretenen Typus an. Böhmig gibt allerdings (S. 10) an, daß sich deren Parenchym »dem durch *Convoluta paradoxa* vertretenen Typus« anschließe und beruft sich dabei auf das Vorhandensein eines, des festeren Gebälkes entbehrenden verdauenden Parenchyms (»Plasmodium«) sowie den Mangel von Freßzellen. Indessen fehlt hier gerade das wesentliche Merkmal des dritten Typus, nämlich die prinzipielle Differenz im Bau des zentralen und des peripheren Parenchyms. Dies gilt auch von *Haplodiscus ussowi* nach einer Untersuchung, die Herr Prof. L. Böhmig auf meine Bitte hin vorgenommen hat.

Es sei nochmals hervorgehoben, was ich schon früher (*Acoela*,

S. 50) betonte, daß die verschiedenen Typen des Acölenparenchyms durch Übergangsformen verbunden sind und sich zueinander wie Stadien einer kontinuierlichen Entwicklungsreihe verhalten. Auf der niedersten Stufe ein Vorherrschen der Entodermelemente (Syncytium und Freßzellen) bei noch geringer Ausbildung des Mesoderms (Bindegewebszellen und Parenchymmuskulatur). Dann, bei stärkerer Entfaltung dieser letzteren, ein gegenseitiges Durchdringen der Entoderm- und Mesodermelemente und Entstehung des von Spengel[1] supponierten »diffusen Darmes«, in welchem »die Zellen des ursprünglichen Entoderms keinen geschlossenen Haufen oder kein geschlossenes Blatt bilden, sondern sich in amöboidem Zustande, wahrscheinlich zu einem plasmodiumartigen Syncytium zerflossen, zwischen die Mesodermelemente verteilt und so zwar ihre Funktion beibehalten, aber ihre Gestalt aufgegeben haben«. Schließlich, als das höchste bei den Acölen erreichte Endstadium, die vollständige Scheidung des mesodermalen peripheren Stützgewebes von dem, eine ununterbrochen zusammenhängende zentrale Masse bildenden »verdauenden Parenchym«, welchem zum »Darm« nichts fehlt als das Darmlumen, der Zerfall seiner kernführenden Plasmamasse in einzelne Zellen und die epitheliale Anordnung der letzteren.

Entwicklungsgeschichte. Seit dem Jahre 1891 haben sich drei Forscher mit der Entwicklungsgeschichte acöler Turbellarien beschäftigt und ich will aus den betreffenden Publikationen hier nur jene Tatsachen anführen, welche für die Beurteilung der Acölie von Bedeutung sind.

Bei *Polychoerus caudatus* teilt sich das Ei nach Gardiner (Early Development usw.) in zwei gleichgroße Hälften, von welchen sich hintereinander vier Paare kleinerer Zellen abschnüren. Diese letzteren, als Ectoderm bezeichneten, vermehren sich bis zu 64, während die Reste der beiden ersten Furchungszellen — welche größer sind als die Ectodermzellen — in das Zentrum des Eies hineinrücken. Eine Furchungshöhle tritt zwar in den vorhergehenden Stadien wiederholt vorübergehend auf, verschwindet aber in diesem 66-Zellenstadium endgültig, indem ihre Stelle nun von den Resten der beiden ersten Furchungszellen, dem Mesentoderm, eingenommen wird. Letztere teilen sich nun ebenfalls so lange, bis sie an Größe den Ectodermzellen gleichen, welche jetzt in einschichtiger Lage das zentrale Mesentoderm überziehen. Dann wird das Ectoderm zweischichtig, während die Mesentodermzellen degenerieren und sich in das Acölenparenchym

[1] J. W. Spengel, Darmlose Strudelwürmer. Kosmos. VIII. Jahrg. Stuttgart 1884. S. 16.

umwandeln. Während der ganzen Furchung herrscht eine streng bilaterale Symmetrie und zu keiner Zeit ist auch nur die Spur einer Darmhöhle vorhanden. Genau so verläuft die Entwicklung einer andern, wahrscheinlich zu *Aphanostoma* gehörigen dunkelgrünen Acöle (Gardiner, l. c., p. 170).

Bei *Convoluta roscoffensis*, dem Objekte Georgévitchs, vollziehen sich die ersten beiden Teilungen genau so wie bei *Polychoerus candatus* und dieses, aus zwei kleinen (Ectoderm-) und zwei großen Zellen bestehende Stadium weist eine kleine Furchungshöhle auf. Das dritte Zellenpaar (von Georgévitch als Mesoderm bezeichnet) schnürt sich ebenfalls von den beiden primären Blastomeren ab und es besteht — indem letztere ungeteilt bleiben, während die übrigen Zellen sich weiter teilen — das 14-Zellenstadium aus acht Ectoderm- und vier Mesodermzellen, sowie dem Reste der beiden primären Blastomeren, welche nun als Entoderm angesprochen werden. Auch sie teilen sich nun in vier, während sie, von den Mesodermzellen umgeben, von oben her durch die sich vermehrenden Ectodermzellen umwachsen werden. Ento- und Mesodermzellen sind nach weiteren Teilungen nicht mehr voneinander abzugrenzen; die zentral gelegene Masse der ersteren degeneriert und bildet das Zentralparenchym, während die sie umgebende, aus Mesodermelementen aufgebaute und viel mehr Kerne als das Zentralparenchym einschließende Masse dem peripheren Parenchym entspricht, aus welchem auch die Muskeln und Geschlechtszellen hervorgehen. Die ganze Furchung verläuft streng bilateral-symmetrisch, es ist keine Spur eines Archenteron vorhanden. Die Frage, wie der definitive Mund entsteht, konnte Georgévitch um so weniger beantworten, als er (l. c., p. 354) das Vorhandensein eines solchen selbst beim erwachsenen Tiere leugnet! Auf die in den Beobachtungen keine Begründung erfahrenden Schlußfolgerungen Georgévitchs will ich noch zurückkommen.

Während Gardiner und Georgévitch in bezug auf die bilaterale Symmetrie des Furchungsprozesses und den Mangel eines Archenteron übereinstimmen, kommt Pereyaslawzewa (l. c., p. 164—178) zu ganz andern Resultaten. Die Furchung von *Aphanostoma diversicolor* (des Hauptuntersuchungsobjektes) verläuft in den ersten Stadien ganz so, wie es Georgévitch für *Convoluta roscoffensis* geschildert hat. Doch läßt Pereyaslawzewa die Furchungshöhle (*cs* in tab. XIII—XV) persistieren und sich in die Leibeshöhle (*cc*) des ausgewachsenen Tieres fortsetzen, während die beiden großen, zentral gelegenen Entodermzellen eine konkav-konvexe Form annehmen und zwischen ihren

inneren Konkavitäten einen Spaltraum umschließen sollen, der als Archenteron (*cg*) bezeichnet wird. Den Zugang zu diesem umschließen vier, aus den ventralen Spitzen der großen Entodermzellen sich abspaltende kleine Zellen, die durch ihre rötliche Farbe auffallen[1]. Nachdem das Ectoderm den Embryo bis auf die durch letztgenannte Zellen (*blst*) repräsentierte orale Einsenkung umwachsen hat, gewinnt derselbe einen fünfseitigen Umriß. Die aborale Seite ist das künftige Vorderende, der zum definitiven Munde werdende Blastoporus verschiebt sich später nach der zukünftigen Bauchseite. Alsbald erhält der Embryo eine kugelige Gestalt und es sollen jetzt Darm- und Leibeshöhle besonders schön zu sehen sein, wie denn auch zahlreiche Gastrulae (tab. XIV, fig. 96—100, 111, tab. XV, fig. 123—128) mit Darmepithel (*en*) und Darmhöhle (*cg*) abgebildet werden. Indessen müßten diese Behauptungen, welche im Widerspruche stehen mit den von Gardiner und Georgévitch gegebenen Darstellungen, schon aus dem Grunde mit großer Vorsicht aufgenommen werden, weil sowohl die von Pereyaslawzewa gelieferten Abbildungen als auch jene, welche ihr Repiachoff zur Verfügung gestellt hat, lediglich optische Schnitte darstellen. Und dasselbe gilt für alle übrigen[2] »*Pseudacoela*«, von welchen Pereyaslawzewa behauptet, daß sie in allen wesentlichen Punkten ihrer Entwicklung mit *Aphanostoma diversicolor* übereinstimmen.

Es ergibt sich daraus, daß die bis heute vorliegenden zuverlässigen Angaben eine typische Gastrula mit Darmepithel und Darmhöhle in der Entwicklung der *Acoela* nicht nachgewiesen haben.

Und wie steht es in dieser Richtung mit der Entwicklung der übrigen Turbellarien?

Bei den Polycladen[3] verläuft die Furchung ganz ähnlich wie

---

[1] Pereyaslawzewa vergleicht sie (p. 168) den vier Ur-Entodermzellen der Polycladen, sie entsprechen aber vielmehr den, den großen Ur-Entodermzellen entstammenden, vier unteren kleinen Entodermzellen derselben (vgl. Lang, l. c. Taf. XXXV, Fig. 16).

[2] Da dieselben von Pereyaslawzewa nicht namentlich angeführt werden, so gebe ich hier ein Verzeichnis der Arten, von welchen in ihrem Werke embryologische Figuren mitgeteilt sind: *Convoluta paradoxa*, tab. XIII, fig. 74—90; *Aphanostoma diversicolor*, tab. XIV, fig. 78*A*, 81*A*, 84*A*, 84*B*, 91—100 (91 nach Repiachoff); *Aphanostoma pulchella*, tab. XIV, fig. 101—107; *Darwinia variabilis*, tab. XV, fig. 115 u. 116; *Convoluta hipparchia*, tab. XIV, fig. 108—111, tab. XV, fig. 112—114; Neapler Acöle Repiachoffs die von letzterem hergestellten Abbildungen, tab. XV, fig. 117—132.

[3] Vgl. für die ältere Literatur über die Entwicklungsgeschichte der Turbellarien: Korschelt u. Heider, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Spezieller Theil. Jena 1893. S. 131.

sie von Gardiner und Georgévitch für die *Acoela* beobachtet wurde, und ihr Endergebnis ist wie bei letzteren eine Sterrogastrula (Goette), in welcher Ento- und Mesodermzellen entweder gar nicht oder doch nur so lange auseinander zu halten sind, als ihre Zahl noch eine geringe ist, während mit ihrer weiteren Vermehrung ein Stadium eintritt, in welchem von einer epithelialen Anordnung der Entodermzellen und einer Darmhöhle nicht gesprochen werden kann. Diese entsteht viel später, zu einer Zeit, da bereits der zukünftige Pharynx als einfache Ectodermeinstülpung angelegt ist.

Die Entwicklung der Tricladen stimmt, so sehr sie auch im übrigen von jener der Polycladen verschieden ist, doch mit letzteren in dem Mangel eines Urdarmes überein und der neueste Bearbeiter der Tricladenentwicklung[1] zeigt uns, daß der Embryo zur Zeit der Bildung des provisorischen Pharynx aus einem Syncytium mit Wanderzellen besteht, das Elemente aller drei »Keimblätter« enthält und aus welchem sich erst später vier Zellen sondern, die mit hinzutretenden Wanderzellen die Darmanlage herstellen. Von Rhabdocölen sind bisher nur Vertreter der Genera *Mesostoma* und *Bothromesostoma* auf ihre Entwicklung so weit untersucht[2], daß sie hier zum Vergleiche herangezogen werden können. Bei ihnen entsteht der Darm meist erst, nachdem die schon mit Wimperkleid, Pharynx und Augen versehene Larve die Eischale verlassen hat. Der Leibesraum ist bis dahin von indifferenten Zellen und Dottermasse erfüllt. »Innerhalb dieser nun bilden sich zuerst einzelne Lücken, von denen die meisten allmählich zu einem über dem Schlunde gelegenen Hohlraum zusammenfließen und so das bloße Darmlumen bilden. Erst nach und nach treten einzelne der peripheren, bis dahin indifferenten Zellen heran und bilden schließlich ein zusammenhängendes Darmepithel«. »Andre der indifferenten Zellen nehmen, indem sie sich verästeln oder spindelförmig werden, deutlich bindegewebigen Charakter an. Einzelne von ihnen umgeben weitere, innerhalb der Dottermasse entstehende Hohlräume. Die ‚Spaltleibeshöhle' entsteht somit auf die gleiche Weise wie der Darm.«

[1] E. Mattiesen, Die Embryonalentwicklung der Süßwasserdendrocölen. Zool. Anz. XXVII. Bd. 1903. S. 81. (Vgl. die während des Druckes erschienene ausführliche Publikation in Zeitschr. f. w. Zool., LXXVII. Bd., besonders S. 351 ff.).

[2] E. Bresslau, Zur Entwicklungsgeschichte der Rhabdocölen. Zool. Anz. XXII. Bd. 1899. S. 422. [Vgl. die während des Druckes erschienene ausführliche Publikation in Zeitschr. f. wiss. Zool., LXXVI. Bd. S. 252 ff., 276 ff., 285, 303 (die Allöocöle *Plagiostomum girardi* O. Schm. betreffend) und die vergleichenden Bemerkungen S. 319 ff.].

Es ergibt sich demnach, daß 1) ein echtes, mit einem Darmepithel versehenes Gastrulastadium bei keiner einzigen Gruppe der *Coelata* (Uljanin) während der Entwicklung durchlaufen wird, und 2) bei Tricladen und Rhabdocölen — und wahrscheinlich auch bei Polycladen — der Bildung des Darmepithels ein Stadium vorausgeht, währenddessen, ähnlich wie bei den Acölen, der Leibesraum von »Parenchymzellen« derart ausgefüllt wird, daß »eine Sonderung derselben in ein Mesoderm und eine besondere Darmauskleidung, also ein Darmblatt oder Enteroderm«[1] nicht möglich erscheint.

Die Stellung der Acölen. Die wichtigsten der im vorhergehenden angeführten vergleichend-anatomischen Tatsachen sind schon in meinem Buche über »die Organisation der *Turbellaria Acoela*« mitgeteilt worden und auch ich glaubte die so »gewonnene Auffassung von der Ursprünglichkeit der acölen Turbellarien als eine gesicherte theoretische Vorstellung und damit die Acölie als ein primäres Merkmal der genannten Tiere betrachten«[2] zu können. Indessen sind neuerdings Ansichten geäußert worden, welche mich zwingen, abermals auf diese Fragen zurückzukommen. Zwar scheinen *Coeloplana* und *Ctenoplana* ihrer Rolle als Übergangsglieder zwischen Ctenophoren und Polycladen definitiv entkleidet zu sein[3], aber Lang[4] betrachtet noch immer die Polycladen als »die ursprünglichsten der lebenden Bilaterien« und scheint die Acölen, wie früher[5], für »geschlechtsreif gewordene Jugendstadien alter Stammformen der Turbellarien« zu halten, während Haeckel[6] das »Verschwinden der permanenten Darmhöhle« der Acölen »als eine sekundäre Erscheinung (teilweise Rückbildung)«, Böhmig[7] sogar »als etwas Sekundäres und Erworbenes« (?) bezeichnet und Georgévitch[8] mit Beziehung auf die Acölie behauptet »que cette organisation inférieure provient

[1] Goette, Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Tiere. 1. Heft. Hamburg u. Leipzig 1882. S. 13.

[2] F. v. Wagner, l. c. S. 663.

[3] Vgl. B. Hatschek, Lehrbuch der Zoologie. Jena 1888. S. 319. — E. Korschelt in: Korschelt u. Heider, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte. Jena 1889. S. 101. — E. Haeckel, Systematische Phylogenie der wirbellosen Thiere. Berlin 1896. S. 176—178. — T. J. Parker u. W. A. Haswell, Text-Book of Zoology. London 1897. Vol. I. p. 266. — W. B. Benham in: Ray Lankester, Treatise on Zoology. Part IV. London 1901. p. 3.

[4] A. Lang, Beiträge zur Trophocöltheorie. Jena 1903. S. 77, 164 u. a.

[5] A. Lang, Polycladen. S. 673.

[6] E. Haeckel, l. c. S. 244.

[7] L. Böhmig, l. c. S. 14.

[8] Georgévitch, l. c. p. 361.

d'une régression d'ancêtres pourvu d'un tube digestive et d'une organisation moins rudimentaire«.

Diesen Meinungen gegenüber habe ich oben nochmals auseinandergesetzt, wie die bei den heutigen Acölen vorliegenden verschiedenen Typen im histologischen Aufbaue des Parenchyms eine immer weiter gehende Sonderung der anfänglich noch vermischten Elemente des Mesoderms und Entoderms aufweisen, ihr Vorhandensein nicht anders denn als »fortschreitende Entwicklung nach der Richtung der cölaten Turbellarien« (*Acoela*, S. 50) aufgefaßt werden kann und sich ungezwungen aus der embryologischen Tatsache erklärt, daß bei keiner Acöle eine Coelogastrula zu konstatieren ist, und daß sogar wahrscheinlich auch bei allen bisher studierten cölaten Turbellarien dem Auftreten des kontinuierlichen Darmepithels ein der Scheidung von Ento- und Mesoderm entbehrendes Stadium vorhergeht.

Die Tatsachen der vergleichenden Anatomie und der Entwicklungsgeschichte bieten demnach gar keine Handhabe dafür, die Acölie als Rückbildungserscheinung oder als Folge einer sekundären Erwerbung zu bezeichnen, sondern geben uns vielmehr in dem Mangel einer epithelialen Sonderung der Elemente des inneren von jenen des mittleren Keimblattes während der Entstehung dieser Keimblätter, eine vollkommen zureichende Erklärung für das Vorhandensein der Acölie. Wenn aber alle Turbellarien das Stadium der Sterrogastrula mit einem, die Elemente des Ento- und Mesoderms ungesondert enthaltenden »Parenchym« durchlaufen, dann kann auch kein Zweifel darüber bestehen, daß den Ahnen der Turbellarien die Acölie als primärer Charakter zugeschrieben werden muß, und die heutigen *Acoela* den Turbellarienahnen am nächsten stehen.

Demnach ist auch gar kein Grund vorhanden, die Acölen mit Pereyaslawzewa und Haeckel als »*Pseudacoela*« oder »*Cryptocoela*« zu bezeichnen und so an Stelle eines, den Tatsachen entsprechenden klaren Namens einen unklaren oder irreführenden zu setzen.

Wie die Acölen durch ihr »Parenchym« von allen übrigen Turbellarien geschieden sind, so auch durch den Bau ihres Nervensystems. Der Besitz von drei bis sechs Paaren gleichwertiger und radiär um die Hauptachse gruppierter Längsnervenstämme ist, wie ich schon oben (S. 7) betont habe, ein ursprünglicher Charakter, der mit der Anpassung an die kriechende Lebensweise bei Cölaten teilweise (dorsale Längsnerven der Polycladen) oder ganz verloren gegangen, bei den freischwimmenden Acölen aber auch dann, wenn sie eine dorsoventrale Abplattung erfahren haben, noch ungeschmälert erhalten

geblieben ist. Diese Konfiguration des Nervensystems weist auf die Abstammung von radiären Formen hin und festigt die Anschauung, daß die Acölen die den Turbellarienahnen nächststehende Gruppe repräsentieren. Sie macht die Annahme einer Knickung der Hauptachse im Sinne Langs, sowie einer sekundären Verschiebung des Gehirns an das häutige Vorderende der Turbellarien überflüssig[1] und läßt als formbildende Faktoren, welche die Herausbildung der streng bilateralen cölaten Turbellarien aus radiären Ahnen erklären sollen, nur eine Verschiebung des Mundes nach der Bauchseite bei der Anpassung an die kriechende Lebensweise notwendig erscheinen.

Wenn man mit Haeckel[2] das Fehlen von Exkretionsorganen als definitiv sicherstehend betrachtet, so ist damit ein dritter wichtiger Charakter gegeben, welcher die *Acoela* von allen cölaten Turbellarien scheidet. Indessen kann ich die Hoffnung, daß dereinst Exkretionsorgane bei denselben gefunden werden[3], noch nicht aufgeben und glaube, daß auch ohne Berücksichtigung dieses Punktes, in

[1] Gegen die Annahme einer solchen hat sich schon B. Hatschek (l. c. S. 333, Anm.) ausgesprochen: »Der Anschauung von Lang, daß die Lage des Gehirns weit hinten am Rücken die ursprüngliche sei, kann ich mich nicht anschließen, denn der Entstehungsort des Ganglions ist das vordere Körperende. Das Lageverhältnis bei den Polycladen ist vielleicht nicht allein durch Verschiebung zu erklären, sondern durch die Ausbildung eines für die Polycladen charakteristischen Randsaumes; denn es liegen auch die Primärtentakel, die bei den Planoceriden vorkommen, und die wohl den Scheitelpol bezeichnen, an der Rückenfläche in der Gegend des Ganglions. Wenn ferner Lang die radiäre Ausstrahlung der Nerven vom Ganglion nach dem Körperrande von dem ursprünglichen radiären Typus ableitet, so können wir dem nicht beistimmen, und wir müssen erinnern, daß er sich dabei speziell auf die ventralen Nerven bezieht. Wir sind vielmehr der Ansicht, daß dorsale und ventrale Nerven als ursprünglich radiär um die Längsachse angeordnet zu betrachten sind«.

[2] Derselbe (l. c. S. 248) teilt den Stamm der Platoden in die beiden Klassen der *Platodaria* und *Platodinia*, und während letzterer alle cölaten Turbellarien zugeteilt werden, bilden die »*Pseudocoela*« die zweite Ordnung der ersteren, welche als »Platoden ohne Nephridien (Wassergefäße) und ohne autonomes Mesoderm, mit epidermalem Gehirn« umschrieben wird.

[3] Die einzige, bis heute in der Literatur verzeichnete Notiz über das Vorhandensein eines Exkretionsorgans findet sich bei C. Graf Attems (Beitrag zur Kenntnis der rhabdocölen Turbellarien Helgolands. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, N. F., II. Bd., 1. Heft. Kiel und Leipzig 1887. S. 220). Derselbe beobachtete bei einem Individuum von *Aphanostoma rhomboides* Jens. »eine große, halbmondförmige Vacuole im Hinterende des Körpers, die von dünnen Plasmasträngen durchzogen war. Sie pulsierte von Zeit zu Zeit und es schien mir, als öffnete sie sich durch einen Porus im Hinterende des Körpers nach außen, und wäre dann vielleicht als Wassergefäßsystem anzusehen«. Diese Beobachtung läßt jedoch zahlreiche andere Deutungen zu.

der Acölie und in dem Baue des Nervensystems genug zwingende Gründe gegeben sind, wieder auf die von Uljanin[1] durchgeführte und auch von Haeckel akzeptierte Einteilung der Turbellarien in die zwei Gruppen der *Acoela* und *Coelata* zurückzugreifen, nachdem alle die verschiedenen Organisationsdifferenzen innerhalb der letzteren Gruppe zurücktreten gegenüber den erwähnten Charakteren der *Acoela*.

Phylogenie und Systematik. Einen Teil der die Acölen betreffenden systematischen Ergebnisse meiner Studienreisen habe ich schon vorläufig publiziert (Zool. Anz. XXVI. Bd. 1902). Ich werde im speziellen Teile noch ausführlicher auf dieselben zurückkommen und möchte hier nur auf die Umgrenzung der *Acoela*, sowie ihrer Familien und Gattungen eingehen.

Ich leite die heutigen Acölen von drehrunden langgestreckten Formen ab, mit einer nahe dem Vorderende senkrecht zur Hauptachse stehenden Gehirnplatte, deren Mitte durch die ihr anliegende Statocyste bezeichnet ist. Von der Gehirnplatte gingen mindestens sechs radiär um die Hauptachse verteilte gleichwertige Längsnervenstämme ab. Ihre Entwicklung war durch eine Sterrogastrula charakterisiert, die einer Scheidung des Entoderms vom Mesoderm dauernd entbehrte, so daß ein, die Elemente dieser beiden Keimblätter enthaltendes Syncytium den gesammten Raum zwischen Integument und Nervensystem erfüllte. Beiderlei Geschlechtszellen waren frei in diesem Syncytium (Parenchym) verteilt und wurden durch die, ursprünglich am Hinterende gelegene, Mundöffnung entleert.

Fraglich bleibt, welche die ursprüngliche Grundzahl der Hauptnervenstämme war, und welches der beiden heute vertretenen Lageverhältnisse der Statocyste zum Gehirn — vorn resp. oben oder hinten resp. unten — als das primäre anzusehen sei.

Als sekundäre Veränderungen des ursprünglichen Bauplanes erscheinen dagegen die Schiefstellung (von oben und hinten nach unten und vorn) der Gehirnplatte und die Durchbohrung derselben durch die Stirndrüsen sowie die mit der Herausbildung der bilateralen Symmetrie (Verlagerung des Mundes auf die Ventralfläche) einhergehenden Differenzen in der Zahl und Stärke der Längsnervenstämme.

Die organologische Vervollkommnung spricht sich aus in der Bildung eines Pharynx simplex, in der allmählichen Differenzierung des Parenchyms durch Scheidung des zentralen verdauenden[2] von dem,

[1] W. Uljanin, Die Turbellarien der Bucht von Sewastopol. Syezda Russ. Est. 2. II. 1870. p. 5.

[2] Da bei demjenigen Parenchymtypus, bei welchem die Scheidung des zentralen vom peripherischen Parenchym am weitesten gediehen ist (*Convoluta*

die Rolle eines Stützgewebes übernehmenden peripheren Parenchymteile, in der kompakten Gruppierung der Geschlechtszellen, welche bisweilen sogar von einer Tunica propria umhüllt werden und in der Ausbildung erst einer, dann zweier Geschlechtsöffnungen und entsprechender Copulationsorgane, wie nicht minder in der Bildung der als Haftorgane dienenden Schwanzlappen und der bisher nur bei wenigen Formen beobachteten flaschenförmigen Drüsen und Giftorgane[1]. Die Verschiebung des Mundes an das Vorderende mit der gleichzeitigen enormen Verlängerung des Pharynx bei *Proporus*, wie die bei *Polychoerus* vorhandene Trennung der Ovarien in je einen proximalen, als Keimstock (Germarium) und einen distalen, als Dotterstock (Vitellarium) funktionierenden Abschnitt, entfernen die genannten Gattungen weit von den hypothetischen Ausgangsformen.

convoluta), amöboide Freßzellen fehlen, so scheint deren Vorhandensein einen ursprünglichen Zustand darzustellen. Man kann denselben vielleicht dahin deuten, daß hier nur ein Teil der Entodermelemente dem Verdauungsgeschäfte oblag, während auf einer höheren Stufe sämtliche das zentrale Syncytium zusammensetzenden Elemente mit dieser Funktion betraut und damit die amöboiden Freßzellen überflüssig geworden sind. In diesem Sinne würde allerdings das Parenchym von *Haplodiscus*, wie es Böhmig beschreibt, durch den Mangel amöboider Freßzellen eine Zwischenstufe zwischen dem zweiten und dritten Parenchymtypus darstellen.

[1] Diese habe ich bloß von *Convoluta convoluta*, *flavibacillum*, *groenlandica* und *bimaculata* (Monogr. I. S. 61) beschrieben, von der dort gleichfalls zitierten *cinerea* (*Amphichoerus cinereus*) wurde später (Turbell. v. Lesina, Zool. Anz. IX. Bd., 1886, S. 339) sichergestellt, daß es sich um paarige Bursa-Mundstücke handelt. Wenn Pereyaslawzewa behauptet, daß alle Arten des Gen. *Convoluta* mit der einzigen Ausnahme von *Convoluta viridis* zwei Paare Giftorgane besäßen, so findet sich dafür kein Beleg in ihrem Buche, da sie bloß bei *Convoluta paradoxa* und *hipparchia* (s. unten S. 42) die Giftorgane selbst beobachtet zu haben scheint, und ich muß annehmen, daß hier ein Mißverständnis vorliege, nachdem sie p. 26 von mir behauptet: »il a trouvé ces mêmes organes dans toutes les espèces de Convoluta«. Im übrigen stellt sie unmittelbar vor der zitierten Stelle die Sache so dar, als hätte ich die genitalen Giftorgane als »Ersatzorgane« der oralen Giftorgane bezeichnet, während ich für *Convoluta convoluta* außer dem oralen Paare zwei Paare genitaler beschrieb, und das hintere Paar dieser letzteren als das Ersatzorgan des gleichnamigen vorderen ansprach. Wenn es dann heißt: »Si Graff n'a pas remarqué la bouterolle de chitine«, so soll hier statt Graff — Uljanin (Oulianine oder Ulyanine, wie Pereyaslawzewa u. a. auch schreibt) stehen, der die Chitinspitzen übersehen hatte, während ich dieselben als erster schon 1874 (Zeitschrift f. w. Zool., Bd. XXIV, S. 50, Taf. XVI, Fig. 1 u. 2) beschrieb. Die den Giftorganen sehr ähnlichen »flaschenförmigen Drüsen« kennt man bisher überhaupt bloß bei *Convoluta sordida*, für welche ich sie (*Acoela*, S. 11) beschrieben habe, während ich dann später (Monogr. d. Turbellarien, II. 1899. S. 182) auf die phylogenetische Bedeutung aller dieser Organe der Acölen hinwies.

Die als sekundäre Differenzierung zu betrachtende dorsoventrale Abplattung des Körpers — mit welcher häufig die Ausbildung einer Sinneskante verbunden ist — führte durch Benutzung der Seitenteile zum Schwimmen bei dem pelagisch lebenden Genus *Haplodiscus* zur Gestalt einer Kreisscheibe und bei *Convoluta* zur Tütenform, während sie bei den kriechenden Acölen den, durch zahlreiche Übergänge mit der drehrunden Ausgangsform verknüpften, schmalen, langgestreckten Habitus hervorbrachte, wie er am besten bei *Amphichoerus langerhansi* vertreten ist, einer Acöle, welche in Gestalt, Größe und Bewegungsart unwillkürlich an eine Süßwasserplanarie erinnert. Die Gruppe der *Acoela* wäre heute folgendermaßen zu charakterisieren.

Subclassis **Acoela.**

Turbellarien ohne Darmrohr, mit einem vom Mesenchym weder räumlich noch histologisch scharf abgegrenzten verdauenden Syncytium. Der Pharynx fehlt oder ist durch eine einfache Hauteinsenkung (Pharynx simplex) vertreten. Das Gehirn entsendet drei bis sechs Paare rings um die Hauptachse verteilter Längsnervenstämme nach hinten und trägt eine Statocyste. Hermaphroditen mit einer oder zwei Geschlechtsöffnungen.

Die Statocyste wird nur bei *Haplodiscus piger* Weldon vermißt, doch hat dieser negative Befund deshalb keine Bedeutung, weil Weldon[1] an dem frischen Materiale offenbar nicht an das Vorhandensein einer Statocyste dachte und an Schnitten die Reste einer solchen leicht übersehen werden können. Bei allen Arten scheint am Vorderende ein Paket Stirndrüsen und zwar meist auf einem scharfbegrenzten kreisrunden Felde auszumünden, welches früher vielfach für den Mund gehalten wurde. In diesem Falle sind die Ausführungsgänge gewöhnlich zu einem, in Größe und Gestalt wechselnden Bündel vereint, welches auch als »Frontalorgan« bezeichnet wird. Die Hodenfollikel sind meist in den Lücken des Parenchyms zerstreut, bisweilen auch zu einer oder zwei kompakten Massen vereint. Die weiblichen Geschlechtsdrüsen bestehen meist aus einem Paare kompakter, selten in einzelne Follikel zerfallener, Ovarien und nur bei einer Gruppe (*Polychoerus*) sind dieselben in keim- und dotterbereitende Abschnitte differenziert (Germarien und Vitellarien). Der Penis ist niemals mit Chitinteilen bewehrt, wogegen die, bei manchen Gruppen

[1] W. F. R. Weldon, *Haplodiscus piger*, a new Pelagic Organism from the Bahamas. Quart. Journ. Micr. Sc., N. S. Vol. XXIX. London 1889. p. 1.

fehlende, Bursa seminalis häufig mit einem oder mehreren chitinösen »Mundstücken«[1] versehen erscheint. Exkretionsorgane sind bisher nicht gefunden worden.

Seit ich (*Acoela* S. 53) die systematische Einteilung der Acölen in die beiden Familien der *Proporidae* und *Aphanostomidae* neu begründete, ist zwar eine Anzahl neuer Gattungen aufgestellt, aber keine Tatsache bekannt worden, welche eine andre Umgrenzung der genannten Familien nötig machte. Doch müssen ihre Diagnosen die folgende kleine Erweiterung erfahren.

I. Familie: **Proporidae.** *Acoela* mit einer Geschlechtsöffnung, ohne oder mit Bursa seminalis, mit Ovarien.

II. Familie: **Aphanostomidae.** *Acoela* mit zwei Geschlechtsöffnungen, die weibliche vor der männlichen gelegen, mit Bursa seminalis, mit Ovarien oder mit Germarien und Vitellarien.

Die zu den *Proporidae* gehörigen Arten waren schon früher von mir[2] durch den Besitz einer einzigen Geschlechtsöffnung genugsam von den Aphanostomiden getrennt, so daß nur Pereyaslawzewa es fertig bringen konnte, einen Teil der ersteren samt dem Genus *Nadina* Uljanin zu *Aphanostoma* zu ziehen[3]. Die von mir schon früher

---

[1] Pereyaslawzewa (s. besonders l. c. p. 217) leugnet die chitinöse Beschaffenheit des Bursa-Mundstückes und bezeichnet dasselbe durchweg als »tube musculeux«.

[2] Monographie der Turbellarien. I. Leipzig 1882. S. 216.

[3] Als ein Beispiel für die systematische Methode Pereyaslawzewas zitiere ich die ausschlaggebende Stelle (l. c. p. 210): »J'ai du classer dans le genre Aphanostoma le Proporus rubropunctatus O. Schmidt et les deux espèces du genre Nadina Ulyanine, parceque la structure de leur système génitale et tous les autres caractères extérieurs et hystologiques de leur organisation sont tellement semblables aux caractères génériques du genre Aphanostoma qu'une séparation des trois genres devient impossible. Les diagnoses des ces trois genres faites par leurs auteurs sont si insuffisants, si incertains et si mal choisis, que j'étais en grand embarras de choix du nom; enfin, je me décidai pour l'Aphanostoma, à cause du grand nombre de représentants«. Dann lese man die an Stelle einer Genusdiagnose gegebene Beschreibung p. 206—210, die unter anderm auch die folgende Ungereimtheit enthält: »Mais si le pénis du genre Aphanostoma est par sa structure équivalent à la boursa seminalis du genre Convoluta, la boursa seminalis du premier genre est de son côté — ce qui est surtout singulier — extrêmement ressemblante par le caractère de ces éléments hystologiques au pénis des représentants du genre Convoluta et n'en diffère que par ses dimensions un peu moins considérables: il suffit de comparer les fig. 30 et 25.« Daß diese beiden Nummern falsch sind (sie beziehen sich gar nicht auf *Acoela*), ist charakteristisch!

(*Acoela* S. 55) aufgestellten beiden Genera bleiben bestehen. Doch fasse ich nach dem Beispiele Böhmigs (l. c., S. 36) die Diagnose derselben etwas ausführlicher und ändere den Namen des Genus *Monoporus*, den internationalen Nomenklaturregeln entsprechend, in *Otocelis* Dies. Zu diesem muß auch das nov. gen. *Böhmigia* Sabuss.[1] gezogen werden, wovon sich Sabussow selbst hätte überzeugen können, wenn er meine Arbeit (Organ. d. Turbellaria Acoela) zu Rate gezogen hätte, in welcher ja eben auf das Merkmal des Vorhandenseins einer Bursa seminalis hin, das Genus *Monoporus* begründet worden war.

Dagegen mußte der von mir als acöle Turbellarie erkannte[2] *Haplodiscus piger* Weldon als neues Genus in die Familie der *Proporidae* eingereiht werden, nachdem Böhmig (l. c.) durch Untersuchung zahlreicher neuer Arten gezeigt hatte, daß daselbst, entgegen meiner Annahme, tatsächlich nur eine Geschlechtsöffnung und keine Bursa seminalis vorhanden sei.

Als ein viertes Genus der in Rede stehenden Familie wird sich vielleicht auch Leipers Genus *Avagina*[3] entpuppen. Was wir bis jetzt vom Bau der parasitischen *Avagina incola* wissen[4] gibt keinen Anhalt sie von dem ihr in der Gestalt des Körpers gleichenden Genus *Haplodiscus* zu trennen, welches ja gleichfalls keine Bursa seminalis besitzt und bei welchem (wie auch bei *Proporus* und bei *Amphichoerus langerhansi*) eine die Eier ausführende Vagina bis heute ebenfalls nicht aufgefunden werden konnte. Doch wird über die Stellung des Genus *Avagina* erst entschieden werden können, wenn einmal die demselben zugrunde liegende Species genauer beschrieben ist. Die Diagnosen der die Familie *Proporidae* bildenden Gattungen werden in Anlehnung an Böhmigs Vorschlag (l. c., S. 36) folgendermaßen zu lauten haben.

1. Genus: *Proporus* O. Schm. *Proporidae* ohne Bursa seminalis. Der dicht unterhalb des vorderen Körperendes gelegene Mund führt in einen langen röhrenförmigen Pharynx. Körper langgestreckt, fast zylindrisch.

---

[1] N. Sabussow, Mittheilungen über Turbellarienstudien. I. *Böhmigia marisalbi* n. g., n. sp. Zool. Anz. XXII. Bd., Leipzig 1899, S. 189 und: Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzk. Trudi d. Ges. d. Naturf. an d. Universität Kasan. Bd. XXXIV, Heft 5. Kasan 1900. S. 177.

[2] L. v. Graff, Über *Haplodiscus piger* Weldon. Zool. Anz. XV. Bd. Leipzig 1892. S. 6.

[3] R. T. Leiper, On an acoelous Turbellarian inhabiting the common heart urchin. Nature. Vol. LXVI. London 1902. p. 641.

[4] L. v. Graff, Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Graz 1903. S. 29.

2. Genus: *Haplodiscus* Weldon. *Proporidae* ohne Bursa seminalis. Der Mund liegt in der Bauchmitte oder hinter derselben, der Pharynx ist sehr kurz oder fehlt ganz. Körper scheibenförmig, abgeplattet.
3. Genus: *Otocelis* Dies. *Proporidae* mit Bursa seminalis. Der etwa in der Bauchmitte angebrachte Mund führt in einen kurzen Pharynx. Körper langgestreckt, fast zylindrisch.

Diese bis heute bekannten Gruppen der *Proporidae* stehen den Ausgangsformen näher als alle übrigen *Acoela*, sowohl durch den Bau ihres Parenchyms als auch durch die einfachen Verhältnisse des Geschlechtsapparates. *Proporus* hat sich von den Stammformen (s. oben S. 19) besonders durch Lage und Bau des Gehirns sowie Mundstellung und Länge des Pharynx entfernt; *Haplodiscus* durch die beginnende Komplikation des Parenchyms, Zusammendrängung der Hodenfollikel zu ein oder zwei Haufen und die Körperform. *Otocelis* hat zwar noch die Ursprünglichkeit des Parenchyms bewahrt, ist aber durch die Komplikation des Copulationsapparates, kompakte Hoden und die Tunica propria sowohl dieser, als auch der Ovarien am meisten nach der Richtung der *Turbellaria rhabdocoela* differenziert.

Was die Genera der zweiten Familie *Aphanostomidae* angeht, so ist zunächst für das zweifelhafte Genus *Nadina* wenigstens das eine sichergestellt, daß seine beiden Arten unter andre Gattungen eingereiht werden müssen. Im speziellen Teile dieser Arbeit wird der Nachweis erbracht werden, daß *Nadina sensitiva* mit *Otocelis rubropunctata* identisch sei, während *Nadina pulchella* unter die Species generis incerti eingereiht werden muß (s. unten). Das von Pereyaslawzewa[1] aufgestellte nov. gen. *Darwinia* wird von Pereyaslawzewa selbst als identisch mit der von mir[2] aufgelassenen Gattung *Cyrtomorpha* bezeichnet und seine Unhaltbarkeit durch die zwar sehr ausführliche, aber keine als Genuscharaktere verwendbaren Merkmale aufweisende Beschreibung[3] erwiesen.

---

[1] l. c. p. 230.

[2] *Acoela*, S. 53.

[3] Dieselbe umfaßt p. 230—238. Ihr Inhalt läßt sich mit den Worten der Verfasserin (p. 234) geben: »En comparant la destruction (soll description heißen) précédente avec cette (soll celle heißen) de la Convoluta et (soll il heißen) est facile de voir le peu de différence qu'existe entre les deux genres dans les points principaux de leur diagnose; toute la dissemblance se reduit à quelques détails extérieurs du corps; le reste est non seulement analogue, mais presqu'identique«.

In meiner Neubearbeitung der *Acoela* 1891 habe ich demnach mit Recht die Genera *Nadina* und *Cyrtomorpha* eingezogen und nur für die damals unter dem Namen *Convoluta cinerea* bekannte Form das nov. gen. *Amphichoerus* geschaffen, als es sich herausgestellt hatte, daß die beiden Chitinstachel nicht zu Giftorganen gehören, sondern Bursamundstücke darstellten. Die Charakteristik dieser neuen Gattung lautete: »Bursa seminalis mit zwei symmetrisch gestellten Chitinmundstücken« und schien damit genügend scharf von den übrigen Gattungen der Aphanostomiden geschieden. Dagegen konnte die Berechtigung des seither von Mark[1] aufgestellten und mit dem Vorhandensein zahlreicher (6—50) Bursamundstücke charakterisierten Genus *Polychoerus* deshalb zweifelhaft erscheinen, weil Mark selbst (S. 309) darauf hinwies, daß das von mir beobachtete gelegentliche Vorkommen »überzähliger« Mundstücke bei *Amphichoerus cinereus* die Grenzen zwischen diesen beiden Gattungen verwische, wie denn auch mit dem Nachweise zahlreicher Bursamundstücke bei den bisher als *Aphanostoma virescens* und *Convoluta langerhansi* bekannten Arten[2] der Wert dieses Charakters illusorisch wurde. So hätte das Genus *Polychoerus* wieder aufgegeben werden müssen, wenn nicht Gardiner[3] den Nachweis erbracht hätte, daß *Polychoerus caudatus* im Baue der weiblichen Geschlechtsdrüsen insofern einen bisher für die *Acoela* neuen Typus darbiete, als bei dieser Form eine Scheidung in Keimstöcke und dotterbereitende Organe vorliegt. Letztere als »Vitellarien« bezeichnete Organe werden von Gardiner als »differentiated portion of the oviduct« betrachtet, doch ist dieser Auffassung entgegenzuhalten, daß die Vitellarien von einer Membran umgeben sind, während die Keimlager einer solchen entbehren[4], wie es denn überhaupt noch fraglich ist, wie die Keimzellen (»Ovarialeier«) in das Vitellarium hineingelangen. Wären die keim- und dotterbereitenden Teile des weiblichen Apparates von einer gemeinsamen Hüllmembran umschlossen, dann müßten wir sie als Keimdotterstöcke

---

[1] E. L. Mark, *Polychoerus caudatus* nov. gen. et nov. spec. Leuckart-Festschrift. Leipzig 1892. S. 300.

[2] Vorl. Mitteil. Rhabd. II. S. 121.

[3] E. G. Gardiner, The growth of the ovum, formation of the polar bodies, and the fertilization in *Polychoerus caudatus*. Journ. of Morphol. Vol. XV. 1898. p. 79.

[4] Die prinzipielle Bedeutung des Vorhandenseins oder Fehlens einer Hüllmembran ist allerdings nicht hoch zu veranschlagen angesichts der Tatsache, daß bei *Amphichoerus langerhansi* (s. unten S. 49) die Hodenfollikel keine Membran besitzen, während dem Vas deferens eine solche zukommt.

(Germo-Vitellarien) bezeichnen, dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse scheint aber besser Rechnung getragen, wenn wir hier von einer Differenzierung des Ovariums in Germarien und Vitellarien sprechen, welche gegenüber andern mit getrennten Keim- und Dotterstöcken versehenen Turbellarien nur die Besonderheit darbieten, daß beiderlei Teile nicht neben, sondern hintereinander liegen, so daß der Dotterstock gleichzeitig die Funktion eines Oviductes übernehmen konnte.

Wie immer auch dieses Verhältnis aufgefaßt werden möge, stets wird die hier vorliegende Differenzierung der weiblichen Geschlechtsdrüsen wichtig genug erscheinen, um daraufhin *Polychoerus* generisch von *Amphichoerus* zu trennen.

Die Einteilung der Familie *Aphanostomidae* stellt sich sonach folgendermaßen dar.

1. Genus: *Aphanostoma* Örst. *Aphanostomidae* mit Ovarien und mit einer des chitinösen Mundstückes entbehrenden Bursa seminalis. Körper zylindrisch oder plan-konvex.
2. Genus: *Convoluta* Örst. *Aphanostomidae* mit Ovarien und einem chitinösen Bursamundstück. Körper meist abgeplattet mit oft tütenförmig einschlagbaren Seitenteilen.
3. Genus: *Amphichoerus* Graff. *Aphanostomidae* mit Ovarien und zwei oder mehreren chitinösen Bursamundstücken. Körper dorsoventral komprimiert, Seitenteile nicht einschlagbar.
4. Genus: *Polychoerus* Mark. *Aphanostomidae* mit Germarien und Vitellarien und zahlreichen chitinösen Bursamundstücken. Körper abgeplattet mit einem oder mehreren fadenförmigen Schwanzanhängen.

Von diesen vier Gattungen stellt *Aphanostoma* ohne Zweifel die niederst organisierte dar, während die andern drei durch die nur bei den Acölen zu findende Art der Bewehrung ihrer Bursa seminalis sowie auch durch ihre organologische Differenzierung die höchsten Stufen der Acölenorganisation repräsentieren. Als die artenreichste und die verschiedensten Gestalten umschließende Gruppe erscheint das Genus *Convoluta*.

Spezielles.

Proporus venenosus venenosus (O. Schm.) Taf. XIII, Fig. 30 u. 31.

So benenne ich die weitverbreitete hellgelbliche Form des *Proporus venenosus* im Gegensatze zu der bisher bloß in Neapel

gefundenen schwarzpigmentierten Form (Monogr. Turbell. I., S. 219), welche als Subspecies *Proporus venenosus violaceus* unterschieden werden soll.

Die wenigen von mir im September in der Panajotbucht von Sewastopol gefundenen Exemplare zeigen bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. Das größte Exemplar hatte eine Länge von 1,5 mm und alle entbehrten des Hautpigmentes, so daß ein gelblicher Ton bloß durch die im Vorderkörper enthaltenen spärlichen Pigmentzellen hervorgerufen wurde. An Rhabditen waren mehrere Formen vorhanden: 1) kleine kugelige bis eiförmige von 0,002 mm Länge (Fig. 30 *a*), 2) nadelförmige (*b*), 3) bis 0,016 mm lange spindelförmige (*c*) und 4) die schon bekannten bis 0,03 mm langen, schwach gebogenen und scharf zugespitzten (*d*). Die beiden letztgenannten Formen überwiegen und finden sich beide in denselben Bildungszellen (Fig. 31), deren Länge bis 0,032 mm erreicht. Eine andre auffallende Besonderheit lag in der geringen Größe der Augen, die sowohl in bezug auf ihren schwarzen Pigmentbecher als ihre Linse nur etwa $^1/_3$ der Größe besitzen, wie sie von Uljanin gezeichnet wird und überdies auch (bei ungequetschten Exemplaren) viel näher zu den Seitenrändern angebracht sind. Es liegt hier also ein Seitenstück zu den von mir bei *Hyporhynchus penicillatus* (O. Schm.) beobachteten Verhältnissen vor (Monogr. Turbell. I., S. 341).

Otocelis rubropunctata (O. Schm.) Taf. XIII, Fig. 8—17.

Proporus rubropunctatus O. Schm. muß, nachdem er aus dem Genus *Proporus* ausgeschieden wurde, dessen Name der älteren Species dieser Gattung verblieben ist, den Gattungsnamen *Otocelis* erhalten, welchen Diesing 1862 für die vorliegende Art statuierte (Maehrenthal). Mit derselben ist identisch die »Neapler Acoele« Repiachoffs, wie aus der Vergleichung der von letzterem gegebenen Beschreibung[1] mit meiner letzten Darstellung (*Acoela*, S. 57) unzweifelhaft hervorgeht. Ferner habe ich mich davon überzeugt, daß auch *Nadina sensitiva* Ulj. hierher gehört, wie durch die Mitteilung meiner in Sewastopol gemachten Aufzeichnungen am besten bewiesen wird.

Mein Material stammte von einer in der Höhe der Panajotbucht (Sewastopol) verankerten Boje. Brachte ich ein Stück des mit Ulven vermischten Mytilusrasens von derselben in ein Aquarium, so sammelten sich bald an der dem Lichte abgewandten Seite an der

[1] Zoolog. Anzeiger. VIII. Bd. 1885. S. 272.

oberen Wassergrenze Hunderte von Exemplaren dieser sehr lebhaften Turbellarie an. Die meisten waren etwa 0,5 mm lang, farblos und nur im zentralen Parenchym schwach gelblich oder grünlichgelb (Fig. 8 *cb*). Bei auffallendem Lichte (Fig. 11) farblos, erschienen auf schwarzem Grunde Stirndrüse (*sd*), Gehirn (*g*), Ovarien (*ov*), Bursa seminalis (*bs*) und Samenblase (*vs*) weiß, der Rest namentlich in den Enden des Körpers pellucid. Der Körper ist dorsal stark gewölbt, ventral abgeflacht, das Hinterende in freier Bewegung (Fig. 11) in ein mit Klebzellen versehenes Schwänzchen ausgezogen, das Vorderende je nach dem Kontraktionszustande bald quer abgestumpft, bald abgerundet und dementsprechend präsentieren sich auch die seitlichen Augen (Fig. 8—10 *au*) bald von der Fläche als aus mehreren Pigmentzellen zusammengesetzt, bald im Profil als feine Randlinien. Die Mündung der Stirndrüse (*sdm*) ist ziemlich scharf begrenzt, die bekannten Rhabditen und Rhabditenzellen sind am reichlichsten im ersten Viertel des Körpers enthalten. Der Mund (Fig. 8 *m*) erscheint bald von querovalem Umriß bald als Längsspalte und die Raschheit, mit der diese Veränderung auftritt, zeigt, daß die Form der Mundöffnung keinen spezifischen Wert hat. Sie liegt hier im Ende des ersten Drittels und ein Vergleich mit der von mir (*Acoela*, Taf. IX, Fig. 5) gegebenen Abbildung eines Längsschnittes zeigt, daß bei der Konservierung der Hinterleib sich stärker kontrahiert als das Vorderende und der Mund dadurch weiter nach hinten zu liegen kommt, als beim lebenden Tiere.

Die beiden Ovarien erstrecken sich mit ihrem Vorderende (*ov*) bis vor den Mund, die Hoden (*te*) gehören größtenteils der Umgebung der Statocyste an und man kann aus ihrer lockeren Verteilung im Quetschpräparate nicht erkennen, daß sie kompakte seitliche Massen bilden — ein Umstand, der zur Vorsicht mahnt bei der Deutung der Befunde an lebendem Materiale. Die reifen Eier haben einen Durchmesser von 0,1—0,12 mm, sie besitzen ein feinkörniges, farbloses Plasma und eine feine strukturlose Membran. Ich habe die Ablage der Eier beobachtet. Sie erfolgt gesellschaftlich von mehreren Individuen zugleich, welche flache, aus einer wasserklaren, gelatinösen Substanz bestehende Kuchen produzieren, in welchen 50 und mehr Eier in einer Schicht ausgebreitet sind (Fig. 12). Aus der großen Zahl der Eier allein geht schon hervor, daß diese binnen kaum einer Viertelstunde zustande kommenden Gelege von mehreren Individuen herstammen. Die die Eier zusammenhaltende Substanz ist wahrschein-

lich das Produkt der von mir (*Acoela*, Taf. IX, Fig. 5 *ad*) beschriebenen Atriumdrüsen.

Die natürliche Lage der Copulationsorgane ist die in Fig. 8 gezeichnete, doch verschieben sich Bursa seminalis (*bs*) und Samenblase (*vs*) im Leben oft so stark, daß das Bursamundstück (Fig. 14 *ch*) oft nach vorn sieht und man dann, besonders wenn die Vagina (Fig. 13 *va*) nicht sichtbar ist, zur Vermutung kommen kann, man hätte es mit getrennten Geschlechtsöffnungen zu tun. Die Bursa seminalis enthält bisweilen neben den Spermatozoen noch Tröpfchen eines fettglänzenden Sekrets (Fig. 14 *s*), der Ductus ejaculatorius (*de*) nimmt je nach dem Kontraktionszustande sehr verschiedene Gestalt an und die Penisspitze (Fig. 15 *pe*) erscheint bisweilen mit starkglänzenden Sekretpfröpfchen besetzt.

Das Bursamundstück ist viel schlanker als bei den *Convoluta*-Arten, ein zierliches, wasserklares, geringeltes, gerades Röhrchen von 0,024 mm Länge und etwa 0,004 mm Breite, am kräftigsten an seiner Basis und mit gegen die Mündung allmählich abnehmender Dicke seiner Wandung (Fig. 16).

Die reifen Spermatozoen (Fig. 17) sind bis 0,12 mm lang und viel schlanker als ich sie seiner Zeit (Monogr. Turbell. I., Taf. I, Fig. 11 *d*) abgebildet habe, der Kopfteil länger als in der erwähnten Figur und in der Dicke nicht so stark vom Schwanzteile verschieden. Es geht daraus hervor, daß jener früheren Abbildung keine ganz reifen Spermatozoen zugrunde lagen, und es wird damit auch leichter erklärlich, daß Uljanin die Spermatozoen von *Nadina sensitiva* (l. c., tab. I, fig. 6) als einfache Fäden zeichnen konnte. Falls übrigens noch ein Zweifel an der Berechtigung meiner Identifizierung der genannten Species mit *Otocelis rubropunctata* übrig bleiben sollte, so kann derselbe durch einen Vergleich der Abbildungen dieser beiden Species, wie Pereyaslawzewa (l. c., *Aphanostoma rubropunctata* tab. I, fig. 3 und *Aphanostoma sensitiva* tab. II, fig. 11) sie gibt, behoben werden. Man sieht da sofort, daß es sich bloß um verschiedene Kontraktionszustände eines und desselben Tieres handelt.

Aphanostoma diversicolor Örst.

Ich habe diese Species in Bergen zwischen der Biologischen Station und Laksevaag häufig gefischt. Die prachtvoll purpurnen Pigmentzellen waren meist nur im Vorderende zu sehen und die ebendaselbst vorhandenen gelben enthielten wenigstens zum Teil das Pigment ebenso in gelöstem Zustande wie erstere. Daneben fanden

sich häufig bräunliche, in durchfallendem Lichte violett irisierende, Konkrementhäufchen[1] im ganzen Körper verteilt. Auch in Sewastopol fand ich diese Art zwischen den Ulven vor der Station häufig.

Aphanostoma rhomboides (Jens.) Taf. XI, Fig. 11—20.

Sowohl bei Bergen (Puddefjord bis Solheimsvik, Follesö aut Askö) als bei Alexandrowsk (Jekaterinhafen, Pala Guba) eine überaus häufige Form. Durch die Untersuchung zahlreicher Exemplare bin ich zur Überzeugung gekommen, daß die geringfügigen, meist bloß Form und Farbe betreffenden Unterschiede, welche diese Species Jensens[2] von seinem *Aphanostoma elegans*[3] trennen sollten, auf größere oder geringere Menge des Pigments, Kontraktionsverhältnisse und Art der Nahrung zurückzuführen seien, während junge Exemplare dem von demselben Autor aufgestellten *Mecynostomum agile*[4] gleichen. Noch mehr als aus meiner vorläufigen Mitteilung[5] wird die Richtigkeit meiner Auffassung durch Vergleich der Abbildungen bewiesen werden.

Meine größten 1,5 mm langen Exemplare stammen von Pala Guba. Der Körper ist unten flach, oben schwach gewölbt, die Fortbewegung ein stetiges, ziemlich rasches Kriechen, das bisweilen plötzlich unterbrochen wird um sich mit dem Schwanzende (Fig. 14*a*) festzuheften und mit dem konisch vorgestreckten Vorderende (*b*) umherzutasten. Im freien Kriechen hat das Tier die in Fig. 11 abgebildeten Umrisse: in der Mitte der Länge sanft eingebuchtet, vorn konisch zugerundet, hinten mit einem warzenförmigen, ventralseits mit Klebzellen besetzten Schwänzchen versehen. Bei der Festheftung (Fig. 12) und im Quetschpräparate erscheint das Schwanzende quer abgestutzt, mit vorstehenden Klebzellen garniert und vom Körper abgesetzt. Die seichte Einschnürung an der Schwanzbasis (vgl. auch Fig. 16—18) verstreicht bisweilen, worauf dann das Schwänzchen wieder plötzlich vorgestoßen und der Unterlage angepreßt wird. Auf

[1] Ich werde in den folgenden Beschreibungen diese bisher auch als »Kristalloide« bezeichneten Körperchen einfach Konkremente nennen, um den Unterschied zwischen ihnen und den Kristalloiden der Rhabdocölen im Namen auszudrücken (vgl. Graff, Turbellarien als Parasiten und Wirte. Graz 1903. S. 56—58).

[2] O. S. Jensen, Turbellaria ad litora Norvegiae occidentalia. Bergen 1878. p. 23. tab. I, fig. 1—3.

[3] Ebendaselbst p. 25. tab. I, fig. 9—11.

[4] Ebendaselbst p. 31. tab. I, fig. 22—24.

[5] Vorl. Mitteil. über Rhabdocöliden. II. Zool. Anz. XXVI. Bd. 1902. S. 110.

schwarzem Grunde ist der Körper durchscheinend, besonders die beiden Enden, am wenigsten die hinter der Stirndrüse (*sd*) gelegene Partie, vermöge der hier stärker angehäuften Konkremente (*kr*), die ebenso wie Stirndrüse, Ovarien (*or*), Bursa seminalis (*bs*) und Samenblase (*vs*) weiß erscheinen. Bei auffallendem Lichte kommt nur die von der Nahrung abhängige Farbe des Parenchyms (*cp*) zur Geltung, sie ist dort, wo Crustaceen und deren Eier gefressen werden, gelblich oder rötlich gelb (so meistens in Bergen und Pala Guba), während die in Ebbetümpeln mit Diatomeen, Algen und pflanzlichem Detritus sich aufhaltenden Exemplare (nächste Umgebung der Station Alexandrowsk) vollgepfropft von Diatomeen sind und viele gelbe Tropfen oder blaugrüne und olivengrüne Massen enthalten (vgl. Jensens fig. 9). Je mehr Nahrungsobjekte der Körper enthält, desto weniger erscheint das Parenchym vacuolisiert. Die Haut ist stets farblos, das Parenchym enthält Zellen mit körnigem gelbem Pigment, welche besonders reichlich in der Umgebung der Statocyste angehäuft (Fig. 12 *pi*) und bis in die Genitalregion verteilt sind (*pi*$_r$). Doch wechselt die Menge dieser Pigmentzellen außerordentlich. Ähnlich verteilt sind die zellenartigen Konkrementhäufchen (*kr*), welche in durchfallendem Lichte bräunlich erscheinen und aus stark lichtbrechenden, in lebhafter Molekularbewegung befindlichen Körnchen bestehen. Es sind dies die von Jensen in seiner figur 1 mit *b* bezeichneten Körperchen, deren Verteilung meist die in Fig. 12 gezeichnete ist: dicht beisammen in einer Querzone hinter der Statocyste, von welcher sich bei zahlreicherer Anhäufung derselben jederseits lateral von den Ovarien ein Streifen bis hinter die Körpermitte herabzieht (Fig. 11 *kr*). Zu seiten der Copulationsorgane fehlen sie meist gänzlich, desgleichen vor der Statocyste.

Die spindelförmigen, höchstens 0,008 mm langen, beiderseits scharf zugespitzten Rhabditen sind, meist zu 0,012—0,016 mm langen Paketen von 2—5 vereint, über den ganzen Körper verteilt. Sie ragen vielfach zur Haut hervor und zeigen besonders auf der Bauchseite die Tendenz zur Anordnung in kurzen Reihen, welche, bei der Kontraktion des Mundes und der Geschlechtsöffnung gegen diese konvergierend, sich hier bisweilen derart schneiden, daß die von Jensen (fig. 3) als charakteristisch angesehenen rhombischen Maschen zustande kommen. Die größten Rhabditen machten den Eindruck, als ob sie eine feine zentrale Nadel enthielten (vgl. auch Jensens fig 3 *), doch konnte ich darüber nicht völlige Sicherheit erlangen.

Augen fehlen. Die Stirndrüsen (*sd*) münden auf einem scharf-

umschriebenen Felde (*sdm*). Der Statolith (*ot*) ist schüsselförmig, wovon man sich oft erst durch Wälzen der Statocyste überzeugt, der Rand der Schüssel radiär gefaltet, welche Faltung sich als feine Streifung bis an eine im Zentrum der Schüssel befindliche Nabe fortsetzt, welche letztere bei minder genauem Zusehen leicht als Zentralkorn genommen werden könnte. Der meist als querovale Öffnung erscheinende Mund (*m*) liegt bei völliger Ausstreckung des Körpers etwas vor der Mitte. Die Hodenfollikel erstrecken sich bis vor die Statocyste zu seiten der Stirndrüsen, die beiden Ovarien (*or*,) beginnen hinter der Statocyste und die ihr caudales Ende bildenden größten Eier (*or*) haben einen Durchmesser von 0,2 mm und sind ganz farblos. Die reifen Spermatozoen (Fig. 13) besitzen einen feinen granulösen Zentralfaden und schmale, parallele, hyaline Säume, welche hinten ein mehr als doppelt so langes Stück des Zentralfadens frei lassen als vorn, eine Form, welche schon nach den von Jensen gegebenen Abbildungen (fig. 11 und 24) zu vermuten war. Von den Geschlechtsöffnungen liegt die weibliche (Fig. 12 ♀) im Beginne des letzten Achtels der Körperlänge, die männliche (♂) sehr nahe dem Hinterende. Die Bursa seminalis zerfällt im gefüllten Zustande in zwei Abschnitte, ein kugeliges, dünnwandiges Samenreservoir (*bs*) und eine ebenso gestaltete, aber mit einer dicken, hellen Muscularis versehene und von Drüsenepithel ausgekleidete Blase (*bs*,), welche als der Ausführungsgang des Samenreservoirs erscheint und fast unmittelbar in die Geschlechtsöffnung übergeht. Das Samenreservoir wechselt in Größe und Gestalt je nach seinem Füllungszustande und dem Drucke des Deckgläschens. Jensen hat es überhaupt nicht gesehen, sondern nur den kugeligen Ausführungsgang, welcher in seiner fig. 2 (wie auch ich dies beobachtet habe) durch zu starke Kompression seinen Inhalt bruchsackartig (bei *g*) seitlich vorgetrieben hatte. In Fig. 20 ist die durch Zerquetschen eines Tieres isolierte Bursa seminalis dargestellt, bei welcher das Verhältnis des Ausführungsganges (*bs*,) zum Samenreservoir (*bs*) deutlicher in die Augen springt, als in Fig. 12. Das männliche Copulationsorgan besteht aus einer, meist kugelig erscheinenden, Samenblase (*vs*) und einem schlanken, zylindrischen, von kleinen Zellen ausgekleideten Penis (*pe*), der im Ruhezustande in seiner muskulösen Penisscheide (*ps*) zurückgezogen ist, welche genug Raum bietet, um ihm Bewegungen und Umkrümmungen mit der Spitze nach vorn (vgl. auch Jensen) zu gestatten. Soll der Penis vorgestoßen werden, so kontrahiert sich der Schwanzteil und setzt sich (Fig. 18 bei *) schärfer als sonst vom Körper ab,

die Geschlechtsöffnung verschiebt sich an die Spitze des Schwanzes (Fig. 17) und schließlich wird der Penis in seiner ganzen Länge vorgestreckt (Fig. 18). Anderseits kann der Penis auch ganz in die Samenblase eingezogen oder vielmehr eingestülpt werden, wie dies Fig. 19 darstellt. Wie die Form des Samenreservoirs der Bursa seminalis, so wechselt auch jene der Samenblase, indem sie bald kugelrund, bald quer ausgezogen, bald zweilappig erscheint (vgl. auch Fig. 12, 18, 19 *vs*). Ich mußte viele Exemplare untersuchen, um über die in Fig. 12 dargestellte normale Lage der Copulationsorgane ins klare zu kommen. Während bei dieser die Ausführungsgänge nach hinten gerichtet sind, entsprechend der schief von oben und vorn nach hinten und unten orientierten Lage im Körper, können die ausführenden Teile durch die Samenbehälter verdeckt und letztere seitlich verschoben erscheinen.

Junge Exemplare (Fig. 15) enthalten massenhafte fettglänzende Tröpfchen (*tr*), besonders zahlreich im Vorderkörper, während weiter nach hinten große Vacuolen im Parenchym auftreten und die Masse der Tröpfchen abnimmt. In auffallendem Lichte ist deshalb bloß das Vorderende weiß, der Rest des Körpers dagegen glasartig durchsichtig. Mit zunehmender Größe wird zuerst das »Frontalorgan« deutlich, es beginnt die Bildung des gelben Pigments in der Umgebung der Statocyste und damit die Entwicklung der Geschlechtsdrüsen. Solche Exemplare sind von Jensen als *Mecynostomum agile* beschrieben worden. Bei weiterem Wachstum schwinden die Tröpfchen, die Vacuolisierung nimmt ab und es treten die Konkremente auf.

Diese Art lebt mit Vorliebe auf dem Grunde der Ebbetümpel und seichter Meeresstellen und verkriecht sich im Bodensatze der Aquarien.

Ich habe in Sewastopol keine *Acoele* gefunden, die ich auf *Nadina pulchella* Uljanin (l. c., p. 5, tab. I, fig. 1–4) oder auf das von Pereyaslawzewa (l. c., p. 212, tab. I, fig. 2, tab. VIII, fig. 51 *a—g*, tab. XIV, fig. 101—107) unter dem gleichen Speciesnamen beschriebene *Aphanostoma* hätte beziehen können. Die Identität dieser beiden Formen ist durch nichts wahrscheinlich gemacht, und es ist für dieselben auch nicht einmal Gattung und Familie sichergestellt. Dies ist weniger befremdend bei der Uljaninschen Art, von welcher bloß ein Habitusbild vorliegt, als bei der durch so viele Abbildungen illustrierten Art Pereyaslawzewas, welche nach deren Angabe bisweilen zu Tausenden gefunden wird. Weder in der Charakteristik

des Genus *Aphanostoma*[1] noch in der speziellen Beschreibung ihres »*Aphanostoma pulchella*« ist etwas über die Zahl der Geschlechtsöffnungen dieser Form gesagt und hinsichtlich der Copulationsorgane heißt es p. 213: »La figure 2, qui représente cet (i. e. das männliche) organe, ainsi que celui de l'organe sexuel feminin donne une idée plus définie, que ne peut le faire la description la plus détaillée.« Aus dieser Figur ist aber weder zu ersehen, ob es sich um eine oder zwei Geschlechtsöffnungen handelt, noch ob ein chitinöses Mundstück der Bursa seminalis vorhanden ist oder nicht. Nur die Existenz der letzteren ist sichergestellt, alles andre ist ungewiß, ja es berechtigt der von Pereyaslawzewa beschriebene Pharynx bulbosus (p. 128, fig. 51 *e* und *f*) zu dem Verdachte, daß diese Art überhaupt nicht zu den Acölen gehöre.

Convoluta convoluta (Abildg.).

Exemplare dieser am längsten bekannten Acöle (*Planaria convoluta* Abildgaard, 1806), welche bisher mit dem Namen *paradoxa* bezeichnet wurde, fand ich in Pala Guba bei Alexandrowsk, Strudshavn und Follesö auf Askö, Windnäspollen auf Sartorö, Puerto Orotava und Sewastopol, an letzterem Orte solche ohne und mit Konkrementen in mannigfaltigster Anordnung, ferner Exemplare, bei welchen die roten Pigmenttüpfel des Epithels vollkommen fehlten.

Convoluta uljanini n. sp. Taf. XIII, Fig. 18—20.

An dem Eingangs erwähnten Fundorte vor dem St. Georgskloster bei Sewastopol im Sande einer Tiefe von etwa 16 m fand ich eine, in ihrer Organisation an *Convoluta convoluta* erinnernde Art, die aber von derselben in der Körperform und Pigmentierung auffallend abweicht. Von 0,5—1 mm Länge hat sie, lebhaft umherschwimmend, die in Fig. 19 gezeichnete Gestalt: vorn zu einem breit abgerundeten Kegel verschmälert, hinten in ein stumpfes Schwänzchen ausgehend, dorsal stark konvex, ventral abgeplattet, einschlagbare Seitenteile fehlend. Schwach komprimiert bietet sie die in Fig. 18 gezeichnete Form. Ihre Färbung wird bedingt durch schmutziggelbe bis olivengrüne Pakete 0,004 mm langer Pigmentstäbchen, die, nach innen auseinander weichend oder eine feine Spitze bildend, mit ihrem stumpfen und stets den dunkelsten Farbenton aufweisenden äußeren Ende meist etwas über die Haut vorragen (*pi*). Dieselben sind bis-

[1] Siehe oben S. 24 Anm. 3.

weilen in solchen Massen angehäuft, daß das Tier dem unbewaffneten Auge schwärzlich-grün erscheint. Zwischen den Stäbchen finden sich überdies kleine Häufchen eines körnigen braungelben Pigments (*pi*,) verteilt. Außerdem enthält die Haut noch spindelförmige, an beiden Enden gleichmäßig zugespitzte 0,008—0,01 mm lange Rhabditen und bis 0,02 mm lange ovale Pakete von solchen. Der Statolith ist schüsselförmig. Die Spermatozoen (Fig. 20) sind 0,024 mm lange Fäden, die vorn rasch zugespitzt, hinten allmählich in einen feinen langen Schwanzteil übergehen. Die beiden gelben Augenflecken (*au*) liegen beim gestreckten Tiere nur wenig vor der Statocyste (*ot*).

Eine ähnliche Pigmentierung beschreibt Pereyaslawzewa bei ihren *Darwinia*-Arten *Darwinia albomaculata* und *variabilis* und ich würde diese beiden, auch untereinander sehr ähnlichen Convoluten für identisch mit der vorliegenden Form halten, wenn die von Pereyaslawzewa gezeichnete Körperform (tab. II, fig. 9 und 10) nicht so auffallend verschieden wäre. Denn das Vorhandensein oder Fehlen der durch Konkremente hervorgerufenen weißen Flecken kann nach meinen Erfahrungen ebensowenig einen Speciesunterschied begründen wie die von Pereyaslawzewa zur Unterscheidung herangezogenen geringen Differenzen in der Länge des Bursamundstückes (s. sub *Convoluta confusa*, *sordida* und *hipparchia*).

Convoluta schultzei O. Schm.

Pereyaslawzewa erwähnt zwei bei Sewastopol vorkommende grüne *Convoluta*-Arten, *Convoluta schultzii*[1] als sehr häufig auf fadenförmigen grünen Algen und *Convoluta viridis* n. sp.[2]. Von der ersteren wird nichts als die weißen Konkrementflecken beschrieben und im übrigen gesagt, daß sie »ne diffère absolument en rien de toute autre espèce de *Convoluta* et surtout de *Convoluta paradoxa*«. Die Beschreibung der zweiten enthält aber ausnahmsweise viele tatsächliche Angaben, welche im Verein mit den Abbildungen keinen Zweifel darüber zulassen, daß es sich um *Convoluta schultzei* O. Schm. handelt, wie ich sie (*Acoela*, S. 63) umschrieben habe. Ja, wenn Pereyaslawzewa in ihrem Werke nicht so konsequent den Standpunkt verträte, von meiner zwei Jahre vor ihrem Buche erschienenen »Organisation der *Turbellaria Acoela*« nichts zu wissen, so könnten

[1] p. 225.

[2] p. 229, tab. I, fig. 7 (»paquet des bâtonnets«), 7 *a—c* (Zoochlorellen), 7 *B* (»appareil mâle de cette esp.«), tab. II, fig. 15 (Habitusbild, ohne jede Buchstabenbezeichnung!).

ihre Abbildungen beinahe den Verdacht erwecken, daß dieselben schlechte und in ihren Stil übersetzte Kopien meiner dort (Taf. VII) gegebenen Figuren seien. Ich will damit bloß sagen, wie sicher die Identität der *Convoluta viridis* Pereyasl. mit *Convoluta schultzei* O. Schm. ist, während ja die Annahme einer faktischen Kopierung schon durch die Irrtümer in der Bezeichnung der betreffenden Abbildungen ausgeschlossen erscheint, indem Pereyaslawzewas »paquet des bâtonnets« höchst wahrscheinlich die Bildungszelle einer Sagittocyste (vgl. *Acoela*, Fig. 8), der »appareil mâle« aber gewiß nichts andres ist als das Bursamundstück (vgl. *Acoela*, Fig. 16).

Ich selbst habe die echte *Convoluta schultzei* O. Schm. (= *Convoluta viridis* Pereyasl.) in Sewastopol nicht gefunden. Dagegen fand ich außerordentlich häufig eine andre mit Zoochlorellen behaftete *Convoluta*, welche höchstwahrscheinlich das Urbild der von Pereyaslawzewa als *Convoluta schultzii* bezeichneten Form ist, indem sie sich auf den ersten Blick durch ihre an *Convoluta convoluta* erinnernde Gestalt von den bisher bekannten grünen Convoluten unterscheidet. Ich nenne sie

Convoluta confusa n. sp. Taf. XIII, Fig. 1—7.

Ich erhielt dieses Tier in Massen von den Zosteren der Panajot- und der Striletzky-Bucht. Die größten Exemplare hatten in ruhigem Kriechen eine Länge von 1,6 mm, man findet sie ebenso wie die formverwandte *Convoluta convoluta* häufig im Wasser schwimmend und die eleganten Bewegungen wie das saftige Gelbgrün ihrer Zoochlorellen machen sie zu einer der schönsten und charakteristischsten Arten von Sewastopol. Ungequetscht (Fig. 1) erscheint der Körper sehr schlank mit seinem allmählich ausgezogenen Hinterende und der sanften Verschmälerung des Vorderkörpers, welche von der weiblichen Geschlechtsöffnung (♀, der Gegend der größten Breite) beginnt. Das Vorderende ist quer abgestutzt, am Mündungsfelde der Stirndrüsen (*sdm*) etwas eingebuchtet und mit seitlichen Öhrchen (*ö*) versehen, die bisweilen (Fig. 2) noch stärker hervortreten, aber auch ganz schwinden können (Fig. 3). Die Öhrchen bezeichnen die Einschlagsstelle der Seitenteile des Körpers, die jedoch (*r*, *r*) die Mitte des Bauches freilassen. Wie der flache Körper aussieht, wenn die Seitenteile ganz oder nahezu ganz ausgebreitet sind, ist aus Fig. 4 ersichtlich. Die Grundfarbe wird durch die, einzeln meist 0,012—0,02 mm breiten, aber auch in Häufchen von fünf bis sechs vereinten Zoochlorellen bedingt, deren Anordnung oft deutlich die beiden

dorsalen Längsnervenpaare (ähnlich wie bei andern algenführenden Acölen z. B. Taf. XI, Fig. 6) markiert. Daneben sind kleine orangegelbe Pigmentstäbchen (*pi*) zu Häufchen vereint, in der Haut des ganzen Körpers verteilt und als drittes, aber sehr inkonstantes und in der Art seiner Verteilung außerordentlich wechselndes Element der Färbung erscheinen die Konkrementanhäufungen, welche die bekannten, in auffallendem Lichte weißglänzenden und in durchfallendem Lichte opaken Flecken und Bänder erzeugen. Sie liegen unterhalb des Epithels, wie man an den Seitenrändern (*kr'*) sehen kann, und haben hier zumeist die Form verästelter Pigmentzellen (*kr*), welche in größerer Menge nur zwischen Statolith (*ot*) und Mund (*m*) angehäuft sind, aber sowohl hier wie im übrigen Körper die Tendenz zur Bildung eines Medianstreifens zeigen. Manchmal kommt es wirklich zur Ausbildung eines solchen, wie auch zu ein bis zwei Querbändern, besonders in der Gegend vor dem Munde. Die Haut enthält stäbchenförmige Körperchen von 0,004—0,006 mm Länge teils einzeln teils in Päkchen von 3—20 über den ganzen Körper verbreitet. Die Stirndrüsen sind deutlich bis zum Gehirn zu verfolgen (*sd*), der Statolith ist schüsselförmig und entbehrt der Nebensteinchen, die beiden nur wenig über der Höhe der Statocyste (*ot*) angebrachten Augenflecken (*au*) bestehen aus rotgelben Körnchen, die in durchfallendem Lichte bisweilen schön violett-rot irisieren.

Der Mund (*m*) ist von der Statocyste etwas weiter entfernt als diese vom Vorderende und kommt so etwa in das Ende des ersten Drittels der Körperlänge zu liegen. Die Gestalt der Mundspalte wechselt, ihr größter Durchmesser ist bald längs-, bald quergestellt, und sie setzt sich in ein Pharyngealrohr fort, das den gleichen Umfang hat wie jenes von *Convoluta convoluta*.

Die weibliche Geschlechtsöffnung (♀) nimmt fast genau die Körpermitte ein. Der Umfang der Bursa seminalis (*bs*) wechselt natürlich nach dem Füllungszustande, ebenso die Beschaffenheit ihres Inhalts und der Zustand der in die Basis des Mundstückes mündenden Drüsen (Fig. 5 *dr*)[1]. Aber auch die Form des Mundstückes variiert in

[1] Diesen Drüsenkranz habe ich zuerst bei *Amphichoerus cinereus* (*Acoela*, S. 72, Tab. II, Fig. 1 u. 2 *dr*) beschrieben und Pereyaslawzewa hat denselben bei *Convoluta schultzii* abgebildet, ohne dessen freilich irgendwo im Texte zu gedenken. Ich habe sie nunmehr auch bei *Convoluta convoluta*, *hipparchia* (Taf. XIII, Fig. 26) und *sordida* (Fig. 29) sowie *Amphichoerus langerhansi* (Taf. XII, Fig. 13) gefunden, so daß vermutet werden darf, daß sie bei allen mit chitinösen Bursamundstücken versehenen Formen vorkommen.

weiten Grenzen, wie aus dem Vergleiche der dieses Organ darstellenden Abbildungen hervorgeht. Am häufigsten finden wir dasselbe kugelrund (Fig. 1 *ch*), daneben kommen gedrungene Formen (Fig. 5) von 0,032 mm Länge und 0,036 mm basaler Breite und gestreckte zylindrische 0,036 mm lange und 0,016 mm breite Röhrchen (Fig. 6) vor. Der langgestreckte Penis (Fig. 1 *pe*) gleicht jenem von *Convoluta convoluta*, dagegen haben die Spermatozoen die Gestalt derer von *Convoluta roscoffensis* (*Acoela*, Taf. VII, Fig. 10), mit einem 0,14 mm langen Schafte und einer vorderen Geißel von 0,028—0,036 mm Länge.

Als Nahrung dienen dieser Art nebst spärlichen Crustaceen hauptsächlich die in Fig. 7 abgebildeten Diatomeen. Dieselben sind, von einer der beiden konvexen Flächen betrachtet, in *a* und *b* dargestellt. Das eine Ende geht spitz zu, das andre ist quer abgestutzt, in der Mitte eingebuchtet und trägt bisweilen neben dieser Einbuchtung einen schwach gebogenen Stachel. Die Seitenkante der Schale zeigt in der Profilansicht (*c*, *d*) eine Naht, längs welcher die Schale in ihre beiden Hälften zerfallen kann.

Convoluta flavibacillum Jens.

Ich habe diese Form in Pala Guba bei Alexandrowsk, bei Strudshavn und Follesö auf Askö sowie Windnäspollen auf Sartorö, endlich bei Puerto Orotava gefunden. Bei Sewastopol ist sie mir nicht zu Gesicht gekommen, doch gibt PEREYASLAWZEWA (l. c., p. 225) an, sie daselbst während des Winters in Massen gefischt zu haben.

Convoluta sordida Graff, Taf. XIII, Fig. 29.

Bei Puerto Orotava und bei Sewastopol (zwischen Zosteren der Striletzky-Bucht) fand ich diese Species wieder und kann die Beschreibungen derselben ergänzen. Junge Tiere (bis zu 0,2 mm Länge) enthielten stets bloß das gelbe Stäbchenpigment, erst später bildet sich das schwarze körnige Pigment und bald darauf erscheinen auch Konkrementhäufchen, die sich manchmal hinter der Statocyste in einer Querzone dichter anhäufen, während das Vorderende fast ganz frei von Konkrementen bleibt. Solche Exemplare erinnern auffallend an *Convoluta subtilis* (Graff) und es ist bemerkenswert, daß PEREYASLAWZEWA (p. 240) wohl die letztgenannte, aber nicht *Convoluta sordida* anführt, sowie daß ich auch bei dieser den ganzen Körperrand mit einzelnen 0,06—0,08 mm langen Geißeln besetzt fand, wie sie von PEREYASLAWZEWA (p. 231) für *Convoluta subtilis* beschrieben werden.

Die Stirndrüsen sind stark entwickelt und das »Frontalorgan« erstreckt sich vom Vorderende bis zur Statocyste. Der Statolith ist schüsselförmig, die Augen (einmal fand ich bloß das linke entwickelt) braungelb bis zimmtbraun, der in der Ruhe kreisförmige Mund erscheint auch hier bald längs- bald querausgezogen. Die meisten Exemplare enthielten in ihrem Parenchym nebst tierischen Fraßobjekten braungelbe kugelrunde Algen (von 0,006—0,012 mm Durchmesser) sowie Zerfallsprodukte derselben in solchen Massen, daß bisweilen das ganze Zentralparenchym von deren Farbstoff durchsetzt war.

Spätere Beobachter werden die Frage erörtern müssen, ob *Convoluta sordida* nicht etwa mit *Convoluta subtilis* identisch sei, wobei besonders der für letztere angegebene Mangel einschlagbarer Seitenteile des Körpers, sowie die von mir bloß bei *Convoluta sordida* beobachteten flaschenförmigen Drüsen (*Acoela*, S. 11) in Betracht kommen werden. Auf die Form des Bursamundstückes wird auch hier kein großes Gewicht zu legen sein, da Fig. 29 zeigt, daß auch bei der letztgenannten Species Varianten der gewöhnlich längsovalen Gestalt dieses Organs vorkommen.

Convoluta hipparchia Pereyasl. Taf. XIII, Fig. 21—28.

Diese von Pereyaslawzewa[1] im Text als »*hipparhia*« bezeichnete Form ist durch ihre verästelten Pigmentzellen so scharf von allen andern Arten unterschieden, daß ich nicht an der Identität der vielen von mir in der Panajotbucht von Sewastopol und im Hafen von Balaklawa gefischten Exemplare mit Pereyaslawzewas Species zweifeln kann.

In der Gestalt gleicht sie der *Convoluta convoluta*, was die allgemeinen Umrisse, die tütenförmig einschlagbaren Seitenteile (Fig. 21 *—*) und die öhrchenartige Ausladung des quer abgestutzten Vorderrandes betrifft. Doch ist diese Art kleiner (meine größten Exemplare erreichten eine Länge von 1 mm) und ihr Körper etwas gedrungener, der Schwanzteil länger, die Bewegungen lebhafter und die Formveränderung rascher. Letztere ist von Pereyaslawzewa sehr gut beschrieben worden, doch kann man alle diese Formzustände ebenso bei *Convoluta convoluta* beobachten: Den Höcker während des Kriechens, die seitlichen Vortreibungen der Ovarien bei starker Kontraktion,

[1] l. c. p. 226, tab. I, fig. 4; tab. II, fig. 8*B*; tab. VII, fig. 43*a*—*m*, 44*a*—*c*, 46*a*—*e*, 47*b*—*e*, 49*d*; tab. X, fig. 63*m*; tab. XI, fig. 64*d*; tab. XIV, fig. 108—111; tab. XV, fig. 112—114.

die Einziehung der Öhrchen einer- und die Ausweitung derselben zu einem Trichter anderseits. Es ist mir deshalb unverständlich, wie Pereyaslawzewa (l. c., p. 327) sagen konnte: »Je ne trouve rien de commun entre *Convoluta paradoxa* et *Convoluta hipparchia*.« In Fig. 24 habe ich ein Exemplar gezeichnet, das mit diesem Trichter des Vorderendes, denselben tellerförmig der Unterlage anschmiegend, allein kriecht, während der Rest des Körpers schief nach hinten emporgestreckt ist. Die größten von mir beobachteten Exemplare hatten eine Länge von 1 mm.

Die Färbung wird durch dreierlei Elemente bedingt: Pigmentzellen, Stäbchenpigment und Konkremente, wozu noch (häufig gänzlich fehlende) schwarze Körner des Parenchyms kommen, welche Pereyaslawzewa als »mélanine, déposée à la partie extérieure de la paroi intestinale et les tissus adjacents« bezeichnet, während ich darin Fremdkörper vermute, welche mit Nahrung und Wasser von außen aufgenommen werden. Die meist sehr reich verästelten Pigmentzellen (Fig. 21 *pi*) sind, wie man deutlich an den Seiten sehen kann (*pi*,), dicht unterhalb des Integuments gelegen und haben eine schmutziggelbe bis gelbbraune Farbe mit einem Stich ins Grüne oder Blaue. Sie variieren außerordentlich in Zahl und Größe und es gibt auch hier und da Individuen, deren Pigmentzellen wenig oder gar nicht verästelt sind. Häufig fand ich Individuen mit zwei seitlich hinter dem Munde angebrachten großen Pigmentzellen (Fig. 23 *pi*)[1], nicht selten solche mit dreien (welche Pereyaslawzewa ausschließlich abbildet), meist ist aber die Zahl der Pigmentzellen viel größer, wobei sie bald gleichmäßig über den ganzen Körper (Fig. 24) bald vornehmlich im Vorderkörper verteilt sind und eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte symmetrische Anordnung aufweisen (Fig. 21). Je zahlreicher diese Pigmentzellen sind (ich zählte deren in einem Individuum einmal über 50, wovon 20 vor und neben der Statocyste lagen), desto dunkler wird der Gesamtfarbenton und es ist wohl denkbar, daß schließlich auf diese Weise ein dunkles Schmutziggrün oder -blau (*Convoluta hipparchia* var. *nigra* Pereyasl. l. c. p. 228, tab. I, fig. 6, tab. II, fig. 8 *A*) zustande kommt, wogegen bei Bildung der für *Convoluta hipparchia* var. *violacea* Pereyasl. (l. c., p. 228, Taf. I,

[1] Fig. 22 stellt, bei Lupenvergrößerung und auffallendem Licht gezeichnet, ein andres Individuum mit zwei sehr großen Pigmentzellen (*pi*) dar. Dieselben liegen hier zu seiten des Mundes und erscheinen bei auffallendem Lichte braun. Der Schwanz und noch mehr die Region zu seiten des Frontalorgans (bei *p*) sind transparent, das Vorderende weißlich, das Parenchym im übrigen Körper hellgelblich.

fig. 5, tab. II, fig. 8 *C*) charakteristischen »couleur rouge au reflet violet« wahrscheinlich die Konkremente beteiligt sind. Außer den beschriebenen großen Pigmentzellen findet man in der, im übrigen farblosen, Haut noch kleine Häufchen eines lebhaft gelben Stäbchenpigments (*pi*$_{\prime\prime}$), dessen Menge ebenfalls Schwankungen unterliegt, wie ich auch Individuen gesehen habe, bei welchen dieses Pigment bloß in der vorderen Körperhälfte und auch hier nur spärlich vorhanden war. Das in Fig. 21 abgebildete Individuum war eines der sehr reichlich mit Stäbchenpigment versehenen. Die Konkremente (*kr*) gehören hier, wie es scheint, bloß dem peripheren Parenchym an und seine verschieden gestalteten Häufchen schmiegen sich oft deutlich den Vacuolen (*v*) an. Oft sind sie zu kleinen Gruppen vereinigt und dann erscheint der Körper bei auffallendem Lichte weiß gefleckt.

Wie Pereyaslawzewa die farblose Hautschicht übertrieben breit zeichnet, so scheint sie in bezug auf die Färbung ihr Auge gegen alle jene Varianten verschlossen zu haben, welche nicht mit ihrem Schema der drei Pigmentzellen und der von ihr beschriebenen Farbenvarietäten übereinstimmten.

Die Körperoberfläche enthält zwischen den Cilien längere Härchen eingepflanzt und das Epithel ist mit birnförmigen Rhabditenpaketen von 0,016—0,02 mm gespickt. Die Stirndrüsen (Fig 1 *sd*) sind stark ausgebildet und münden auf einem verhältnismäßig großen Felde (*sdm*), während sie hinten bis zur Statocyste (*ot*) reichen. Der Statolith ist auch hier schüsselförmig. Die beiden zu seiten der Statocyste liegenden Augenflecken (*au*) sind meist violett, bisweilen mehr ins Orange übergehend, sie wurden von Pereyaslawzewa übersehen. Der Mund (*m*) liegt im Ende des ersten Viertels der Körperlänge und ist von der Statocyste ebensoweit entfernt, wie diese vom Vorderende. Die weibliche Geschlechtsöffnung (♀) bezeichnet etwa die Körpermitte, die männliche (♂) das Ende des dritten Viertels. Die beiden Ovarien reichen vorn bis zur Höhe der Statocyste und das Bursamundstück weist noch größere Varianten auf als bei *Convoluta confusa*. Oft nahezu kugelrund (Fig. 21, 26 *ch*) oder ein wenig breiter als lang (0,024 : 0,02 mm), erlangt es bisweilen bei gleichen Dimensionen fast rhombische Umrisse (Fig. 27) und am häufigsten eine langgestreckte Form, wie Fig. 28, mit einer Länge von 0,032 und einer größten Breite von 0,012 mm — wie denn schon Pereyaslawzewa auf die Variabilität der Form dieses Organs durch ihre fig. 8 *A*—*C* hingewiesen hat. Die Spermatozoen sind kräftige

aber ungesäumte Fäden (Fig. 25), welche vorn rasch in einer kurzen feinen Spitze enden, hinten in eine längere feine Geißel allmählich ausgezogen sind. Die reifen Eier enthalten ein mattgelbes Pigment, das sich namentlich in der Umgebung des Kernes anhäuft.

Pereyaslawzewa hat von dieser Species sowohl zwei orale als auch ein Paar genitaler Giftorgane beschrieben[1].

Lebt von Crustaceen, ist aber manchmal auch ganz vollgepfropft mit Diatomeen. Ich kann die Bemerkung nicht unterdrücken, daß ich schon vor meinem Aufenthalte in Sewastopol die Vermutung hegte, daß *Convoluta festiva* Ulj.[2] in den Formenkreis der *Convoluta hipparchia* gehöre, konnte aber darüber nicht ins klare kommen, da mir niemals so dunkel pigmentierte Exemplare untergekommen sind, wie sie Pereyaslawzewa vorgelegen haben müssen.

Amphichoerus virescens (Örst.) Taf. XI, Fig. 21—23.

Wie ich schon[3] mitgeteilt, hat sich während meines Aufenthalts in Bergen die überraschende Tatsache herausgestellt, daß das von Örsted[4] und Jensen[5] untersuchte *Aphanostoma virescens* zahlreiche chitinöse Bursamundstücke besitze, was mich veranlaßte dasselbe in die, mit einer entsprechend erweiterten Diagnose versehene Gattung *Amphichoerus* (s. oben S. 25) einzureihen.

Das einzige mir zu Gesicht gekommene Exemplar ermangelte zwar der grünen (durch die Nahrung bedingten) Farbe des Parenchyms, besaß jedoch das charakteristische orange Fleckenpaar im Vorderende des Körpers. Jensen hat schon auf Varianten in der Verteilung dieses Pigments hingewiesen und bei meinem Exemplare waren links vier, rechts fünf rundliche Bläschen vorhanden, die (Fig. 21) eine bald heller, bald tiefer gefärbte gelbe Flüssigkeit enthielten, in welcher meist feinste Körnchen in Molekularbewegung begriffen suspendiert waren. In einer Blase (*a*) fehlten diese Körnchen, eine andre (*b*) enthielt die Körnchen gleichmäßig verteilt und in zwei

[1] Es sind dieselben auf tab. VII, fig. 43 *c* und *e* mit *x* bezeichnet, einem Buchstaben, der weder im Texte noch in der Buchstabenerklärung vorkommt. Dagegen finden sich in letzterer als Bezeichnung für die »organes vemineux« die Buchstaben *orvn* angeführt — zur Abwechslung also auch einmal eine bloß in der Erklärung vorhandene, aber auf den Tafeln fehlende Buchstabenkombination!

[2] Uljanin, l. c. p. 8, tab. IV, fig. 4 u. 13.

[3] Vorl. Mitteil. Rhabd. II. S. 121.

[4] A. S. Örsted, in Naturh. Tidsskr. ser. 2. Vol. I. 1845. p. 417.

[5] l. c. p. 24, tab. I, fig. 4—8.

weiteren (*c*, *g*) waren dieselben zu einem kernartigen Klumpen angehäuft. Alle übrigen Blasen (*d—f*) enthielten einzeln suspendierte Körnchen neben dem verschieden geformten, kernartigen Klumpen solcher.

Hinter der, einen schüsselförmigen Statolithen enthaltenden Statocyste finden sich, namentlich im Mittelfelde des Körpers zahlreiche gelbliche, bräunliche oder opake Konkrementhäufchen, deren stark lichtbrechende Körnchen schon Jensen als solche beschreibt (l. c., fig. 4 *b*).

Zwischen den Hinterenden der beiden Ovarien (Fig. 22 *ov*) liegt die längs-ovale muskulöse Bursa seminalis (*bs*), an welcher ich 14 schwach gekrümmte, scharf zugespitzte, glänzende Spitzen (*ch*) zählte, jede von einem hellen Hof umgeben, welcher jedenfalls der Matrix dieser Chitingebilde entspricht. In der Gestalt gleichen dieselben den von Mark[1] für *Polychoerus caudatus* beschriebenen Bursamundstücken. Doch sind letztere 5—6mal größer als die von *Amphichoerus virescens*, welche höchstens eine Länge von 0,008 mm erreichen. Wenn ich an den Mundstücken von *Amphichoerus virescens* auch bei stärkerer Vergrößerung (Fig. 23 *ch* — der helle Hof *h* hat einen der Länge des Mundstückes gleichen Durchmesser) nicht die für die Mundstücke aller übrigen Acölen charakteristische Ringelung wahrgenommen habe, so liegt dies gewiß daran, daß ich keine Immersionslinsen anwandte[2]. Fundort: Mölenpries (Bergen).

Amphichoerus langerhansi (Graff), Taf. XI, Fig. 1—10, Taf. XII, Fig. 1—13.

Auch über diese Form habe ich bereits kurz berichtet[3]. Als ich dieselbe nach Langerhans' Skizzen zum erstenmal beschrieb[4], bemerkte ich: »das kugelige chitinöse Mundstück der Bursa seminalis zeigt nicht quere Streifung sondern nach der weiblichen konvergierende Längsstreifen« und während meiner Reise nach Tenerife hoffte ich, daß sich dieses Tier, entsprechend der schon von Mark (l. c., S. 309) geäußerten Vermutung, als ein *Polychoerus* entpuppen würde.

[1] E. L. Mark, *Polychoerus caudatus* nov. gen. et nov. spec. Leuckart-Festschrift. Leipzig 1892. S. 307.

[2] Ich machte obige Beobachtungen in den ersten Tagen meines Aufenthaltes in Bergen und hoffte damals, an andern Exemplaren meine Notizen vervollständigen zu können.

[3] Vorl. Mitteil. Rhabd. II. S. 221—223.

[4] *Convoluta langerhansi.* Monogr. Turbell. I. S. 234.

Zu meiner größten Freude erwies sich diese Acöle als die häufigste aller Turbellarien in dem Bodensatze der Ebbetümpel bei Puerto Orotava, so daß ich genug Material erbeuten konnte, um auch die Histologie studieren zu können. Die Gestalt des Körpers ist sehr charakteristisch. Im ruhigen Kriechen (Taf. XI, Fig. 1) gestreckt mit parallelen Seitenrändern und etwa viermal so lang als breit, das erste Viertel allmählich zu dem stumpfen Vorderende zulaufend, während das wenig verschmälerte Hinterende eine mediane Einbuchtung aufweist, indem sich ein Paar seitlicher Schwanzlappen (*sl*) über das Ende der medianen Achse hinaus verlängert. So erinnert die Form an *Polychoerus caudatus*, doch fehlen die dem letzteren zukommenden fadenförmigen Schwanzanhänge. Der Rücken ist schwach gewölbt, der Bauch abgeflacht und die Seitenkanten abgestumpft. Die größten Exemplare erreichen eine Länge von 5 mm, doch ist die charakteristische Gestalt auch schon bei Exemplaren von 1 mm Länge ausgeprägt. Dagegen variiert die Färbung ganz außerordentlich. Die Grundfarbe ist bedingt durch rundliche oder längliche, bei ihrer weichen Beschaffenheit auch vielfach gegeneinander abgeplattete 0,02—0,024 lange Zooxanthellen, welche in großen Massen durch den Körper verbreitet sind, und zwar meist in den peripheren Lagen des Parenchyms (Taf. XII gelb getont, in Fig. 12 xx—xx_4), wo sie dorsal zahlreicher sind als ventral. Doch findet man sie vereinzelt auch im zentralen Parenchym, zwischen den Eizellen, im Gehirn und im Gewebe der Penisfalte (Fig. 1). Je nach ihrer Zahl ist die Grundfarbe dorsal gelb, gelbbraun, grünlich- bis olivenbraun (Taf. XI, Fig. 1—4), während der Bauch stets einen matteren, gelblichgrauen Ton besitzt. Ein zweites Element der Färbung, welches die, bei durchfallendem Lichte (Fig. 6) opake, graue, bei auffallendem glänzend weiße Zeichnung bedingt, stellen die zwischen Epithel und Hautmuskelschlauch eingebetteten Konkrementhäufchen (*kr*) dar. Ein, wie es scheint, konstanter Teil dieser Zeichnung wird durch den schon bei den kleinsten Individuen zu beobachtenden Fleck dargestellt, welcher vor der Statocyste gelegen ist (Fig. 1 und 6 *kr*). Der Rest des Körpers ist bald gleichmäßig übersäet von kleinen Konkrementhäufchen (Fig. 6 *kr*,), bald ist solches nur am Schwanzende der Fall (Fig. 1 und 3), während im übrigen lokale Anhäufungen derselben eine variable Zeichnung herstellen, von welchen wieder zwei seitliche, außerhalb der Keimstöcke vom Stirnfleck nach hinten ziehende Streifen oder ein verschieden langer, unterbrochener und hinter der Statocyste beginnender Medianstreif (Fig. 1—4) am häufigsten

vorkommen. Mit zunehmender Größe mehren sich die Konkrementanhäufungen und ich habe einige andre Zeichnungstypen in Fig. 1 bis 3 dargestellt, von welchen als der zierlichste die in Fig. 1 wiedergegebene Ausbildung von drei median unterbrochenen Querbändern (*kr*$_{,,}$—*kr*$_{,,,,}$) erscheint. Die vorliegende Art zeigt auch wieder deutlich, wie wenig die bei Acölen so häufig vorkommenden weißen Flecken und Bänder geeignet sind, zur Speciescharakteristik verwendet zu werden.

Langerhans gibt schon an, daß in das Cilienkleid einzelne längere Geißelhaare eingepflanzt, sowie, daß stäbchenförmige Körper vorhanden sind. Man sieht sie als einzelne etwa 0,008 mm lange, an einem Ende scharf zugespitzte, am andern stumpfe Stäbchen oder in birnförmigen Paketen vereinigt an Quetschpräparaten. Am besten erhalten sie sich bei den in Hyperosmiumsäure konservierten Objekten und man überzeugt sich an solchen, daß alle die massenhaften Hautdrüsen (Taf. XII, blau getont) nichts andres als Stäbchendrüsen sind. Bei Sublimatkonservierung erscheinen die Stäbchen innerhalb der Drüsen meist zu einem unregelmäßigen Netzwerke zusammengebacken und ich habe daher auf Fig. 12 die in den Drüsen (*std*—*std*$_{,,,}$) enthaltenen und zum Teil ausgestoßen an dem Cilienkleide haften gebliebenen Rhabditen nach einem Hyperosmiumpräparate eingetragen. Die Stäbchendrüsen sind besonders reichlich im Vorderende enthalten, wo sie (Taf. XII, Fig. 1) nicht bloß ventral, sondern auch dorsal dichtgedrängt auftreten, während weiter hinten (bis über die Mundregion hinaus, Fig. 1—4) die Bauchfläche bedeutend mehr Stäbchendrüsen trägt als der Rücken, und weiter hinten beide Flächen des Körpers verhältnismäßig spärlich mit solchen versehen sind. Die Epithelialschicht (Fig. 12 *ep*) enthält keine Kerne und was an solchen in ihr vorhanden ist, erweist sich bei genauem Zusehen als zu den Stäbchendrüsen gehörig, die zwar ihren wandständigen Kern gewöhnlich im Fundus enthalten, aber bisweilen mit demselben in die Epithelialschicht vorgeschoben erscheinen. Der Hautmuskelschlauch (*hm*) besteht aus einer einfachen Lage von äußeren Ring- und inneren Längsfasern, doch verstärkt sich letztere in oder vielmehr dicht unter der Sinneskante, so daß eine Art Seitenrandmuskel aus von der Längsschicht abgegrenzten Fasern gebildet erscheint, wenngleich derselbe hier nicht so kompakt ist, wie bei *Convoluta sordida* (*Acoela*, S. 61, Taf. IV, Fig. 2 und 5 *sm*). Die Sinneskante ist eben so gebaut wie bei *Amphichoerus cinereus* und *Convoluta convoluta* (*Acoela*, S. 38, Taf. II, Fig. 8): Die Cilien

weniger straff und verkürzt, der Cuticularsaum der Epithelialschicht durchbohrt von den feinen Spitzen der Sinneskörperchen, deren verdickte Basis mittels eines Fädchens in Verbindung steht mit der Anhäufung birnförmiger Sinneszellen, die sich in ganzer Länge der Kante (Fig. 2—11 *ne*) außerhalb des Randnerven vorfindet. Die Bauchfläche des ganzen letzten Körperviertels, besonders aber der Schwanzlappen, ist besetzt mit Klebzellen, deren vorstehende Enden (Taf. XI, Fig. 6) den Rand umsäumen. Das Tier bedient sich derselben zur Festheftung, welche sofort erfolgt, wenn das Wasser bewegt wird. Nur mit äußerster Vorsicht kann man deshalb diese Tiere in die Pipette und aus dieser wieder herausbekommen und oft reißt das Hinterende des Körpers ab, wenn man versucht, dasselbe durch einen starken Wasserstrom von seiner Unterlage abzulösen. Bei der großartigen Brandung von Puerta Orotava ist diese Fähigkeit ein Schutz gegen das Weggeschwemmtwerden, sie ist aber zugleich auch ein Hilfsmittel beim Nahrungserwerbe. Hat ein *Amphichoerus langerhansi* ein Krebschen überkrochen und mit Rhabditen überschüttet, so heftet er sich zunächst mit den Schwanzlappen (Fig. 5 *c*) fest und schlägt dann die sich ausdehnenden Seiten des Körpers wie einen Radmantel (*b*) über die Beute zusammen. Man sieht dann über den aufgerichteten Körper Kontraktionswellen verlaufen und das Spiel der krampfhaften Bewegungen dauert oft 10 Minuten und länger, bis endlich mit Hilfe des Stäbchensekrets die Beute bewältigt und durch den Mund eingepresst ist, worauf das Tier, die Lage der Beute durch eine Auftreibung verratend, wieder langsam weiter kriecht. Ob und inwieweit die Stirndrüse bei dem Nahrungserwerbe mitwirkt, habe ich nicht beobachten können. Dieselbe ist hier sehr ausgebildet, wie man aus der Masse der unter und hinter dem Gehirn angehäuften Drüsenzellen (Taf. XII, Fig. 1—3 *sd*) ersieht. Indessen ist das Mündungsfeld (vgl. auch Taf. XI, Fig. 6 *sdm*) nicht so scharf begrenzt — es verteilen sich die Mündungen auf eine, die Distanz zwischen den Augen überschreitende Stirnbreite —, entsprechend dem Umstande, daß die Ausführungsgänge nicht so kompakt vereinigt sind, daß ein wohlabgegrenztes »Frontalorgan« zustande käme.

Vom Nervensystem ist meist schon an Quetschpräparaten (Taf. XI, Fig. 6) der die Statocyste tragende Teil des Gehirns, oft auch der vordere, von mir seinerzeit als »Frontalplexus« bezeichnete Teil, desgleichen die beiden dorsalen inneren (*ni*) und äußeren (*ne*) Längsnerven zu sehen, indem die Zooxanthellen für diese Teile helle Räume

frei lassen. Das Gehirn ist ganz so gebaut wie bei *Amphichoerus cinereus* und an Längsnervenstämmen habe ich fünf Paare: außer den erwähnten dorsalen noch die Randnerven und zwei Paare von ventralen Nerven, — die beide, besonders aber das äußere Paar, schwächer sind als die dorsalen —, wahrnehmen können. Die 0,036 mm breite Statocyste (*ot*) wird genau so, wie ich dies für *Convoluta convoluta* (*Acoela*, Taf. VI, Fig. 9) abgebildet habe, durch zwei von der Ventralseite des Gehirns entspringende Nerven getragen. Von diesen durchbohren seitlich an der ventralen Hälfte der Otocyste einige Fasern die Wand der Statocyste, um an den Statolithen heranzutreten, welcher auf einem flachen Polster der ventralen Statocystenwand ruht. Die dorsale Hälfte der letzteren trägt zwei nach innen etwas vorspringende Kerne (Taf. XII, Fig. 3 *ot*). Es finden sich hier also ähnliche Einrichtungen, wie ich sie von *Amphichoerus cinereus* (*Acoela*, S. 40) beschrieben habe und die letzteren Angaben finden hiermit eine sehr erwünschte Bestätigung. Der 0,02 mm breite Statolith ist schüsselförmig (Taf. XI, Fig. 7 und 8) und im natürlichen Zustande mit seiner Konkavität ventralwärts gerichtet. Die beiden Augenflecken (Taf. XI, Fig. 6 und 7 *au*) liegen als unregelmäßig gestaltete, meist ein wenig verästelte Häufchen rotbrauner Pigmentkörnchen neben der Statocyste über dem Gehirn und erscheinen bei auffallendem Lichte hellgelb. In einem Falle war nur das eine Auge als kompakter Pigmentfleck ausgebildet, während das andre durch vier isolierte kleine Pigmenthäufchen vertreten war, in einem andern fehlte mit dem Auge der einen Seite auch die Statocyste.

Der Mund (Taf. XI, Fig. 6 *m*) liegt etwas hinter der Körpermitte, im Quetschpräparate und noch mehr an konservierten Tieren (Taf. XII, Fig. 1) kommt er noch weiter nach hinten zu liegen als beim ruhig kriechenden Tiere, was darauf hinweist, daß bei der Kontraktion der postorale Körperabschnitt stärker zusammengezogen wird als der präorale. Die letzterwähnte Figur zusammen mit dem Querschnitte Fig. 4 zeigen deutlich, daß hier keinerlei Einsenkung des Mundrandes ins Parenchym (Pharynx) vorhanden ist. Das Parenchym besteht aus einer, durch den ganzen Körper gleichen, feinkörnigen Grundsubstanz, in welcher zahlreiche ovale bis rundliche Kerne (Taf. XII, Fig. 12 *pk*) suspendiert sind. Im Vorderende des Körpers, soweit als die Stirndrüsen reichen (Fig. 1—3), enthält diese Grundsubstanz verhältnismäßig wenige Vacuolen (*v*) und füllt den Leibesraum in ziemlich kompakter Masse aus, aber bald (Fig. 1 bei *cp*,) wird es vacuolenreicher und zwar in der Art, daß zentral (in der Mitte zwischen

Dorsal- und Ventralfläche) gröbere Balken und Platten mit kleineren Lücken, peripher dagegen ein zarteres Reticulum mit großen Hohlräumen Platz greift. Diesen Habitus bewahrt das Parenchym bis in die Region des Penis (vgl. Fig. 9—11 *cp*), während weiter nach hinten sich auch das zentrale Grundgewebe in ein feines Balkenwerk auflöst und ein Unterschied zwischen zentralem und peripherem Parenchym nicht mehr wahrzunehmen ist. Stets verdichtet sich das Gefüge der Grundsubstanz in der Umgebung der Nahrungsvacuolen, das heißt der großen Hohlräume, in welchen die Fraßobjekte (Fig. 1, 4, 5 *Fr*) und die aus diesen extrahierte (meist vom Farbstoffe der Fraßobjekte gefärbte) wässerige Flüssigkeit enthalten sind. Die einzelnen Nahrungsvacuolen sind bald voneinander durch Parenchymgewebe getrennt, bald fließen sie teilweise (Taf. XII, Fig. 1) oder auch sämtlich (Taf. XI, Fig. 1) zu einer einzigen großen Vacuole zusammen, in welcher die Fraßobjekte (*Fr* und *Fr*$_{,}$) je nach den Kontraktionen des Körpers hin und hergetrieben werden, wie unter Umständen im Darmlumen eines rhabdocölen Turbellars. Doch ist aus Fig. 12 (Taf. XII), wo rechts der Rand einer solchen Nahrungsvacuole bei stärkerer Vergrößerung abgebildet ist, deutlich zu ersehen, daß die Begrenzung einer solchen sich in nichts von dem Reste des Parenchyms unterscheidet. Im zentralen Parenchym und namentlich in den die Nahrungsvacuolen umgebenden Teilen desselben sieht man auch die Freßzellen (*Z*—*Z*$_{,,}$) in verschiedenen Momenten ihrer amöboiden Bewegung erhalten. Sie unterscheiden sich sowohl durch die amöboiden Fortsätze, wie durch ihre bedeutendere Größe von den vereinzelten Zellen (*z*), welche in das unmittelbar unter dem Integumente liegende periphere, viel kernreichere, Parenchym eingestreut sind. Fügen wir hinzu, daß zahlreiche, an den Enden oft verzweigte dorsoventrale (*mdv*), wie auch transversale (*qm* in Fig. 4 und 5) und longitudinale (*ml* in Fig. 1 und 12) Muskeln das Parenchym durchsetzen, so ist alles angeführt, was die oben (S. 11) gegebene Charakterisierung des Parenchyms der vorliegenden Art rechtfertigen kann. Dasselbe weist die Scheidung in ein kompakteres, zentrales und ein lockeres, peripheres Gewebe auf, ohne daß es jedoch zu einer strukturellen Verschiedenheit der Grundsubstanz beider Gewebsbezirke gekommen wäre.

Die Geschlechtsöffnungen sind weit nach hinten abgerückt. Bei dem ungequetschten Tiere gehört die weibliche Öffnung dem Beginne des letzten Sechstels der Körperlänge (die Schwanzanhänge mitgerechnet) an, im Quetschpräparate bildet sie die Grenze zwischen

dem vorletzten und letzten Fünftel (Taf. XI, Fig. 6 ♀). Ein wenig hinter dem weiblichen liegt der männliche Geschlechtsporus (♂) und im Medianschnitte (Taf. XII, Fig. 1) stehen beide Pori in einer Einbuchtung der Ventralfläche einander direkt gegenüber. An der Umrandung dieses Sinus genitalis verdickt sich die Epithelialschicht, die hier, sowie im Grunde des Sinus, auf der zwischen die beiden Geschlechtsöffnungen eingeschalteten Strecke (*s*) ovale, senkrecht zur Oberfläche stehende Kerne enthält.

Die erste Spur der Hoden findet man im 82. Schnitte der aus 510 Schnitten bestehenden Querschnittserie, welcher die Figuren der Taf. XII entnommen sind. Es sind zwei Häufchen aus je drei Hodenzellen, welche am Außenrande des mittleren Drittels des Querschnittes, nahe dem dorsalen Randparenchym liegen. Bald werden sie zahlreicher (Fig. 4—6 *te*), verbreiten sich mehr gegen den Rand hin und sinken mit wachsender Zahl der die einzelnen Follikel zusammensetzenden Hodenzellen (Fig. 4) tiefer in das zentrale Parenchym ein. Im mittleren Drittel der Körperlänge zählt man auf einem Querschnitte oft ein Dutzend Hodenfollikel. Die reifen Spermatozoen (Taf. XI, Fig. 1 *sp*) wandern in den Parenchymlücken nach hinten, um dann in die, erst zu seiten der Bursa seminalis als von einem Plattenepithel ausgekleidete Kanäle wahrnehmbaren Vasa deferentia (Taf. XII, Fig. 8 *vd*) einzutreten. Dieselben dringen dann in die dorsale Fläche der Muskelmasse des männlichen Copulationsorgans ein (Taf. XII, Fig. 9 und 10) und vereinigen sich an der Basis des Penis um gemeinsam in das Lumen desselben (Taf. XI, Fig. 6 *pel*) einzumünden. Auf Quetschpräparaten erscheint das männliche Copulationsorgan als eine große, mehr als ein Drittel der Körperbreite einnehmende Kugel, die schief von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet, mit ihrer Mündung, der männlichen Geschlechtsöffnung (♂), nach vorn sieht. Letztere setzt sich in die Wand des Antrum masculinum (*ps*) fort und hinter ihr liegt die viel größere Mündung des Penis (*pe*). Zwischen ihm und der ihn einscheidenden Antrumwand ist ein enger Hohlraum freigelassen, der jedoch auf Schnitten nur hinten (Taf. XII, Fig. 1 *pt*) und seitlich (Fig. 10) wahrgenommen wird, da der vordere Teil der Penisringfalte (*per*) nicht frei herabhängt und die Einstülpung des Antrum hier nur eine flache Rinne (×) bildet. Penisfalte und Antrumwand sind an dieser Stelle nicht gesondert, wie sie überhaupt genau gleichen Bau besitzen und sich nur dadurch unterscheiden, daß das schöne, den Penis überziehende und auskleidende 0,008 mm hohe Zylinderepithel namentlich

auf der hinteren Einstülpung (*pch*) des Antrum sich abflacht und viel weniger Kerne aufweist als seine den Penis bekleidende Fortsetzung. Ein Cilienkleid kommt aber beiden in gleicher Weise zu, sowie auch eine außerordentlich starke Muscularis (Fig. 9 und 11 *pem* und *ptm*). Im übrigen ist das ganze männliche Copulationsorgan von einem Muskelgeflecht gebildet, das eine lokale Verstärkung der Parenchymmuskulatur darstellt, wobei die das ganze Organ umhüllenden und die Dicke der Penisfalte durchsetzenden Faserzüge den longitudinalen und transversalen, die radiär vom dorsalen und ventralen Integumente heranziehenden Fasern den dorsoventralen Parenchymmuskeln entsprechen. Dieses lockere Geflecht ist — besonders reichlich in der Penisfalte — in seinen Lücken ausgefüllt von Drüsenzellen (*ad*), deren körniges Sekret an der Wand des Antrum und der Penisfalte ausgeführt wird. Das Epithel der letzteren springt im kontrahierten Zustande in Form zahlreicher Papillen (Fig. 11 *ptp*) in das Lumen vor. Die reifen Spermatozoen sind sehr lange schmale Bänder mit einer feinkörnigen Mittelrippe und hellen Säumen (Taf. XI, Fig. 9).

Die beiden Ovarien beginnen vorn in derselben Höhe wie die Hoden, aber an der ventralen Grenze des Zentralparenchyms, in Form einer einfachen, locker angeordneten Schicht von jungen Ovarialzellen, welche sich bald über das mittlere Drittel des Querschnittes hinaus erstreckt (im Sagittalschnitt Taf. XII, Fig. 12 *or*). Weiter nach hinten (Fig. 4 und 5) differenziert sich das Eilager in größere Zellen mit großen Kernen und Kernkörperchen (*or*, *or*,) und hellem Plasmaleibe, welcher in seinem (schwach violett tingierten) Plasma locker verteilte (rotgefärbte) Dottertröpfchen enthält und kleinere Abortiveier, deren (dunkelviolettes) Plasma sich vollständig in Dotter umwandelt. Zwischen den einzelnen Elementen der Ovarien dringt das Parenchymgewebe ein, doch bildet sich nirgends eine Hüllmembran aus. Hinter dem Munde nähern sich die beiden Ovarien der Mittellinie (Taf. XI, Fig. 6 und Taf. XII, Fig. 5) und es sind hier unter den Nahrungsvacuolen (in allerdings unterbrochener Folge) Eier aufgereiht, die den Anschein eines medianen Ovarialkanals (*orc*) erwecken. Doch fehlt ein solcher bestimmt und ebenso sicher fehlt es an einer die Eier aufnehmenden inneren Öffnung der Bursa seminalis oder an irgend welchen andern Kanälen, welche die Eier zur Geschlechtsöffnung ausführen könnten.

Die Bursa seminalis (Taf. XI, Fig. 6 *bs*) erscheint auf Quetschpräparaten als eine im Vergleich zum Penis viel kleinere runde Blase mit nach rückwärts gerichteter Öffnung, welche, da eine als Antrum

femininum anzusprechende Einstülpung fehlt, den weiblichen Geschlechtsporus (♀) darstellt. Sie ist von einem Plattenepithel ausgekleidet, aber ihre dicke Wandung hat sonst den gleichen Bau wie jene des Antrum masculinum. Im Lumen der Bursa finden sich Ballen von Spermatozoen (Taf. XII, Fig. 1 *sp*) neben Massen von Drüsensekret (*ks*). Von dem vorderen, seitlichen und ventralen Teile der Bursawand erheben sich warzenförmige Papillen, in deren jeder ein chitinöses Mundstück wurzelt, deren ich in geschlechtsreifen Tieren sechs bis elf zählte. Mark hat (l. c., S. 307) die Vermutung ausgesprochen, daß die auch bei *Polychoerus* zu beobachtende wechselnde Anzahl dieser Organe darauf zurückzuführen sei, daß dieselbe mit zunehmendem Alter wachse. Wie dort, so ragen auch hier die Spitzen der Mundstücke frei in das umgebende Parenchym[1] und die vordersten derselben sind den in der Mittellinie konfluierenden Ovarien entgegengestreckt (vgl. auch Taf. XII, Fig. 6 und 7 *ch*). Wenn man auf Schnitten (Fig. 8) solche Mundstücke scheinbar im Lumen der Bursa vorfindet, so liegt das daran, daß bei der durch die Konservierung bedingten Kontraktion die Wand der Bursa stellenweise nach innen eingebuchtet wird. Wie bei andern Acölen so besteht auch hier jedes Mundstück aus hintereinanderliegenden Chitinringen (Fig. 13 *ch*), welche von ihrer Matrix (*ma*) umgeben sind. Auffallend ist hier die schlanke Form dieser 0,08—0,13 mm langen Chitingebilde, sowie ihre schon am lebenden Objekte (Taf. XI, Fig. 6) und noch mehr am konservierten zu beobachtende Verkrümmung, die auf große Biegsamkeit schließen läßt. Jedes ist von einem Zentralkanal durchbohrt und an seiner Basis von einem Drüsenkranze (Taf XII, Fig. 13 *dr*) umgeben, wie auch daselbst meist ein Spermaballen (*sp*) anhängt (vgl. auch den Querschnitt Fig. 8).

Bei einem etwas über 2 mm langen Individuum habe ich die erste Anlage der Copulationsorgane (Taf. XI, Fig. 10) in Gestalt kugeliger Blasen beobachtet. Beide waren von einer hellen Muscularis umhüllt, entbehrten jeglicher Kommunikation mit dem Integumente und enthielten eine feinkörnige Masse mit in derselben suspendierten

[1] Mark verweist (S. 308, Anm. 1) darauf, daß Repiachoff bei seinen Neapler Acölen das gleiche Verhalten des Bursamundstückes beobachtet zu haben angibt. Da, wie ich oben (S. 27) angeführt, das Objekt Repiachoffs identisch ist mit *Otocelis rubropunctata* O. Schm.), so hat sich derselbe in diesem Punkte geirrt, doch ist dieser Irrtum aus den eigentümlichen Verhältnissen des Geschlechtsapparates der genannten Form (vgl. *Acoela*, Tab. IX, Fig. 5) leicht zu erklären.

Tröpfchen einer fettartig glänzenden Substanz. Bemerkenswert erschien, daß die im ausgebildeten Zustande dem männlichen Organe an Größe weit nachstehende Bursa seminalis (*bs*) hier umfangreicher erschien als jenes (*pe*).

Amphichoerus langerhansi hält sich im Bodensatze der Ebbetümpel auf, woselbst er auf kleine Crustaceen Jagd macht, deren man oft mehr als ein halbes Dutzend im Parenchym vorfindet. Ruhig auf dem Sande oder der Oberfläche des Wassers, den Bauch nach oben, kriechend, gemahnt er an Tricladen, gereizt benutzt er wellenförmige Schläge der Seitenränder zu rascherer Fortbewegung. Die konservierten Objekte haben oft die Seitenränder ventralwärts gekrümmt. Der Körper ist sehr zart; oft findet man verstümmelte Exemplare (vgl. S. 46) und in der Gefangenschaft gehen sie rasch zugrunde.

Ob diese Species auch bei Neapel vorkomme, wie Brandt[1] vermutet, muß erst noch genauer konstatiert werden.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XI.

Fig. 1—10. *Amphichoerus langerhansi* (Graff).

Fig. 1. Ein 4,6 mm langes und bis 1,3 mm breites Tier in ruhigem Kriechen von oben betrachtet. Etwa 30 × vergr. Der gelbbraune Ton wird durch Zooxanthellen des Parenchyms, die weiße Zeichnung durch subepitheliale Konkremente hervorgebracht. Letztere bilden hier den länglichen Fleck *kr* vor den Augen, einen Medianstreif ($kr_{,}$) hinter der Otocyste und drei Querbinden ($kr_{,,}$, $kr_{,,,}$, $kr_{,,,,}$), während das Hinterende und die Schwanzlappen *sl* sie in diffuser Verteilung enthalten. Das von der Nahrung rötlich gefärbte Zentralparenchym enthält Copepoden ($Fr_{,}$ und deren Eier blaue Kugeln $Fr_{,,}$, von Geschlechtsorganen scheinen durch die Ovarien (*ov*) und die beiden Vasa deferentia (*vd*), die Bursa seminalis (*bs*) und der Penis (*pe*).

Fig. 2. Ein 5 mm langes kriechendes, braungefärbtes Exemplar. Etwa 8 × vergr.

Fig. 3. Ein andres, 3 mm langes, grünlichbraunes und mit den Schwanzlappen festgeheftetes Individuum. Etwa 12 × vergr.

Fig. 4. Ein 1,3 mm langes gelbes Exemplar im Kriechen. Etwa 14 × vergr.

Fig. 5. Ein auf einer Alge (*a*) mit seinen beiden Schwanzlappen (*c*) fixiertes

[1] K. Brandt (Über die morphologische und physiologische Bedeutung des Chlorophylls bei Thieren. 2. Artikel. Mitth. Zool. Stat. Neapel. IV. Bd. 1883. S. 234) beschreibt Zooxanthellen von einer Acöle, »welche wahrscheinlich mit *Convoluta langerhansi* v. Graff übereinstimmt«.

Tier, das Vorderende frei erhebend und mit den Seitenteilen des Körpers (bei *b*) einen Copepoden umfassend und in den Mund hineinzwängend. Etwa 3 × vergr.

Fig. 6. Quetschpräparat in durchfallendem Lichte betrachtet, wobei die hier nur in einem Stirnfleck (*kr*) und zahlreichen über den ganzen Körper zerstreuten Häufchen (*kr*$_1$) repräsentierten Konkremente opak erscheinen. Konkremente und Zoochlorellen (*zx*) sind nur im Vorderkörper eingezeichnet. *au*, Augen; *bs*, Bursa seminalis; *ch*, chitinöse Mundstücke derselben; *m*, Mund; *ni*, innere dorsale Längsnerven; *ne*, äußere dorsale Längsnerven; *ot*, Statocyste; *ov*, Ovarium; *ov*$_1$, Vorderende desselben; *pe*, Mündung des Penis; *pel*$_1$ das die beiden Vasa deferentia aufnehmende hintere Ende des Penis; *ps*, Penistasche (Antrum); *sl*, Schwanzlappen, mit Haftpapillen (Klebzellen) besetzt, die bis in die Höhe der Bursa seminalis (**) hinaufreichen; *sp*, Spermahäufchen; *te*, Hodenfollikel; *vd*, Vasa deferentia; ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 7. Die beiden Augenflecken (*au*) und die Statocyste (*ot*) mit ihrem im Profil erscheinenden Statolithen.

Fig. 8. Statocyste mit dem, von der konvexen Fläche gesehenen Statolithen.

Fig. 9. Stück eines Spermatozoons mit seiner Mittelrippe und den schmalen Säumen.

Fig. 10. Anlage der Bursa seminalis (*bs*) und des Penis (*pe*) in einem 2 mm langen Individuum.

Fig. 11—20. *Aphanostoma rhomboides* (Jens.).

Fig. 11. Bei auffallendem Lichte in ruhigem Kriechen betrachtet. Etwa 40 × vergr. *bs*, Bursa seminalis; *cp*, Zentralparenchym; *kr*, Konkremente; *ov*, Ovarium; *sd*, Stirndrüsen; *vs*, Samenblase.

Fig. 12. Quetschpräparat. Etwa 100 × vergr. *bs*, Bursa seminalis; *bs*$_1$, muskulöser Ausführungsgang derselben; *cp*, Zentralparenchym; *kr*, Konkremente; *m*, Mund; *ot*, Statocyste; *ov*, reifes Ei in Kernteilung (Richtungskörperbildung?); *ov*$_1$, Vorderende des Ovariums; *pe*, Penis; *pi* und *pi*$_1$, Pigmentzellen; *sd*, Stirndrüsen; *sdm*, Mündungsfeld derselben; *vs*, Samenblase; ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 13. Reifes Spermatozoon.

Fig. 14. Ein etwa 17 × vergr. Tier im Profil, mit dem Hinterende (*a*) festgeheftet und das Vorderende (*b*) tastend erhoben.

Fig. 15. Ein noch nicht geschlechtsreifes Jugendstadium mit zahlreichen Vacuolen (*v* und *v*$_1$) sowie Häufchen fettglänzender Tröpfchen (*tr*); Mund (*m*) und Statocyste (*ot*).

Fig. 16—19. Der Penis in verschiedenen Stadien der Ausstreckung (Fig. 16 bis 18) und bei völliger Einziehung in die Samenblase (Fig. 19). *pe*, Penis; *ps*, muskulöse Wand des Antrum masculinum; *vs*, Samenblase. ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung; * ringförmige Einschnürung des Körpers.

Fig. 20. Stark gefüllte Bursa seminalis (*bs*) mit ihrem von Drüsenepithel ausgekleideten Ausführungsgange (*bs*$_1$), dessen Spitze (*bs*$_{11}$), der weiblichen Geschlechtsöffnung (♀) und der Muscularis des Antrum femininum (*bsm*).

Fig. 21—23. *Amphichoerus virescens* (Oerst.).

Fig. 21*a—g*. Einige Pigmentzellen des orangen Fleckenpaares mit und ohne lichtbrechende Körnchen.

Fig. 22. Hinterende der beiden Ovarien (*ov*) und Bursa seminalis (*bs*) mit ihren chitinösen Mundstücken (*ch*).

Fig. 23. Ein chitinöses Mundstück stärker vergrößert mit seiner Chitinspitze (*ch*) und dem hellen Hofe (*h*) derselben.

Tafel XII.

Amphichoerus langerhansi (Graff).

In Fig. 1—11 sind durchwegs die Stäbchendrüsen hellblau, die Zooxanthellen gelb getont. Die letzteren erscheinen in diesen Figuren etwas zu klein gezeichnet. Behandlung der Objekte: Sublimat, dann Alkohol und Hämatoxylin-Eosin-Tinktion. Die Umrisse sind mit der Camera gezeichnet.

Buchstabenbezeichnung zu Fig. 1—12. *ad*, Drüsen des Antrum masculinum; *am*, Antrum masculinum; *bs*, Bursa seminalis; *ch*, chitinöse Mundstücke derselben; *ci*, Cilien; *ep* und *ep*$_{,}$, Centralparenchym; *ep*, Epithel; *Fr* und *Fr*$_{,}$, Fraßobjekte; *g*, Gehirn; *gl*, linkes Gehirnganglion; *gm*, Gehirnmitte (Kommissur); *gr*, rechtes Gehirnganglion; *hm*, Hautmuskelschlauch; *ks*, Kornsekret; *kr*, Konkremente; *m*, Mund; *mdv*, dorsoventrale Muskeln; *mf*, Insertionen von Muskelfasern an dem Integumente; *ml*, longitudinale Muskeln; *n* und *n*$_{,}$, Nerven; *ne*, Seitenrandnerv; *ni*, innerer dorsaler Längsnerv; *ov—ov*$_{,,}$, Teile der Ovarien; *ove*, als scheinbarer Ovarialkanal erscheinende Parenchymlücke; *ot*, Statocyste; *p*, Körperparenchym; *pc*, Penis; *pch*, Hinterwand desselben; *pel*, Lumen desselben; *pem*, Muscularis desselben; *pep*, Epithel desselben; *per*, Vorderwand desselben; *pk*, Parenchymkerne; *pl*, Wand der Penistasche; *pl*$_{,}$, Lumen derselben (Antrum masculinum); *ptm*, Muscularis derselben; *ptp*, Epithel derselben; *rp*, peripheres Parenchym; *s*, Sinus genitalis; *sd*, Stirndrüsen; *sdm*, Mündungsfeld derselben; *sp*, Spermamasse; *std—std*$_{,,,,}$, Stäbchendrüsen; *te* und *te*$_{,}$, Hodenzellen; *v*, Vacuolen des Parenchyms; *vd*, Vasa deferentia; *Z—Z*$_{,,}$, amöboide Zellen des Zentralparenchyms; *z*, Zellen des Randparenchyms; *zx—zx*$_{4}$, Zooxanthellen; ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 1. Medianschnitt. 65 × vergr.

Fig. 2—11. Querschnitte einer aus 510 Schnitten bestehenden Serie. 100 × vergr. Fig. 2 der 38., Fig. 3 der 40., Fig. 4 der 254., Fig. 5 der 276, Fig. 6 der 352., Fig. 7 der 363, Fig. 8 der 372, Fig. 9 der 394, Fig. 10 der 400., Fig. 11 der 413. Schnitt.

Fig. 12. Stück aus einem Medianschnitte (in der Region von *ep* der Fig. 1). 300 × vergr.

Fig. 13. Chitinöses Mundstück der Bursa seminalis, nach dem Leben gezeichnet. *ch*, Chitinrohr mit seiner Matrix (*ma*); *dr*, Drüsenrosette; *pa*, Wand der Mundstückpapille; *sp*, Spermamasse.

Tafel XIII.

Fig. 1—7. *Convoluta confusa* n. sp.

Fig. 1. Ein ruhig kriechendes Tier von unten betrachtet. Etwa 120 × vergr. Die grüne Färbung wird durch Zoochlorellen hervorgerufen. *au*, Augen; *bs*, Bursa seminalis; *ch*, Mundstück derselben; *k* und *k*$_{,}$, Konkrementhaufen; *m*, Mund; *ö*, Öhrchen des Vorderrandes; *ot*, Statocyste; *pc*, Penis; *pi*, gelbes Hautpigment; *r*, Ränder der bauchseits eingeschlagenen Seitenteile; *sd*, Stirndrüsen; *sdm*, Mündungsfeld derselben; ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 2—4. Verschiedene Formzustände des Körpers. Etwa 21 × vergr.

Fig. 5—6. Zwei Formen der Bursa seminalis, stärker vergr. *bs*, Samenreservoir; *ch*, chitinöses Mundstück; *dr*, Drüsenkranz an der Basis desselben; *ma*, Matrix des Mundstückes; ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 7. Diatomeen aus dem Parenchym, stark vergr. *a* und *b*, von der Fläche gesehen; *c* und *d*, von der Kante betrachtete leere Schalen.

Fig. 8—17. *Otocelis rubropunctata* (O. Schm.).

Fig. 8. Ein wenig kontrahiertes Exemplar von unten betrachtet. Etwa 210 × vergr. *au*, Augen; *bs*, Bursa seminalis; *cb*, gelblich gefärbtes Zentralparenchym; *gö*, Geschlechtsporus; *m*, Mund; *ot*, Statocyste; *ov* und *ov*$_r$, Ovarien; *sd*, Stirndrüsen; *sdm*, Mündungsfeld derselben; *te*, Hodenfollikel; *va*, Vagina; *vd*, Vasa deferentia; *vs*, Samenblase.

Fig. 9. Ein Auge, stärker vergrößert, von der Fläche betrachtet.

Fig. 10. Ausgestrecktes Vorderende mit den Augen (*au*) im Profil.

Fig. 11. Ein rasch kriechendes Exemplar auf schwarzem Grunde. Etwa 45 × vergr. *g*, Gehirnregion, die übrigen Buchstaben wie in Fig. 8.

Fig. 12. Ein Laichklumpen, schwach vergrößert.

Fig. 13—14. Der Copulationsapparat und seine Teile, in von der normalen abweichenden Lagerung. *bs*, Samenreservoir der Bursa seminalis; *ch*, Mundstück derselben; *dc*, Ductus ejaculatorius des Penis; *gö*, Geschlechtsporus; *or*, Ovarium; *s*, Sekrettropfen in der Bursa seminalis; *sp*, Spermaballen derselben; *va*, Vagina; *vd*, zum Penis ziehende Spermamasse; *vs*, Samenblase.

Fig. 15. Penis, stark gequetscht, mit Samenblase (*vs*), Ductus ejaculatorius (*dc*), glänzenden Sekrettröpfchen an der Spitze (*pe*) und der Geschlechtsöffnung (*gö*).

Fig. 17. Reifes Spermatozoon.

Fig. 18—20. *Convoluta uljanini* n. sp.

Fig. 18. Ein wenig kontrahiertes Exemplar. Etwa 150 × vergr. *au*, Augen; *ot*, Statocyste; *pi*, Pakete von pigmentierten Stäbchen; *pi*$_r$, Häufchen braungelber Pigmentkörnchen.

Fig. 19. Das frei schwimmende Tier. Etwa 33 × vergr.

Fig. 20. Reifes Spermatozoon.

Fig. 21—28. *Convoluta hipparchia* Pereyasl.

Fig. 21. Ein ruhig kriechendes Exemplar. Etwa 150 × vergr. *pi* und *pi*$_r$, große verästelte Pigmentzellen; *pi*$_{rr}$, Häufchen des epithelialen Stäbchenpigmentes; *r*, Parenchymvacuolen; *rd*, zum Penis herabziehende Spermamassen; * Einschlagstellen der ventralwärts gekrümmten Seitenränder (*r*). Alle übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 22. Ein Exemplar mit bloß zwei sehr großen Pigmentzellen (*pi*), auf schwarzem Grunde die hyalinen Stellen des Vorderkörpers (*p*) darbietend. Etwa 33 × vergr.

Fig. 23. Ein andres mit zwei etwas kleineren Pigmentzellen (*pi*), stärker vergrößert.

Fig. 24. Ein Exemplar mit gleichmäßig verteilten kleinen Pigmentzellen, auf dem scheibenartig ausgebreiteten Vorderende kriechend, ebenso stark vergrößert wie Fig. 23.

Fig. 25. Reifes Spermatozoon.

Fig. 26. Bursa seminalis (*bs*) mit dem kugeligen Mundstück (*ch*), der Matrix (*ma*) und dem Drüsenkranze (*dr*) desselben und der weiblichen Geschlechtsöffnung (♀).

Fig. 27—28. Zwei andre Formen des Bursamundstückes.

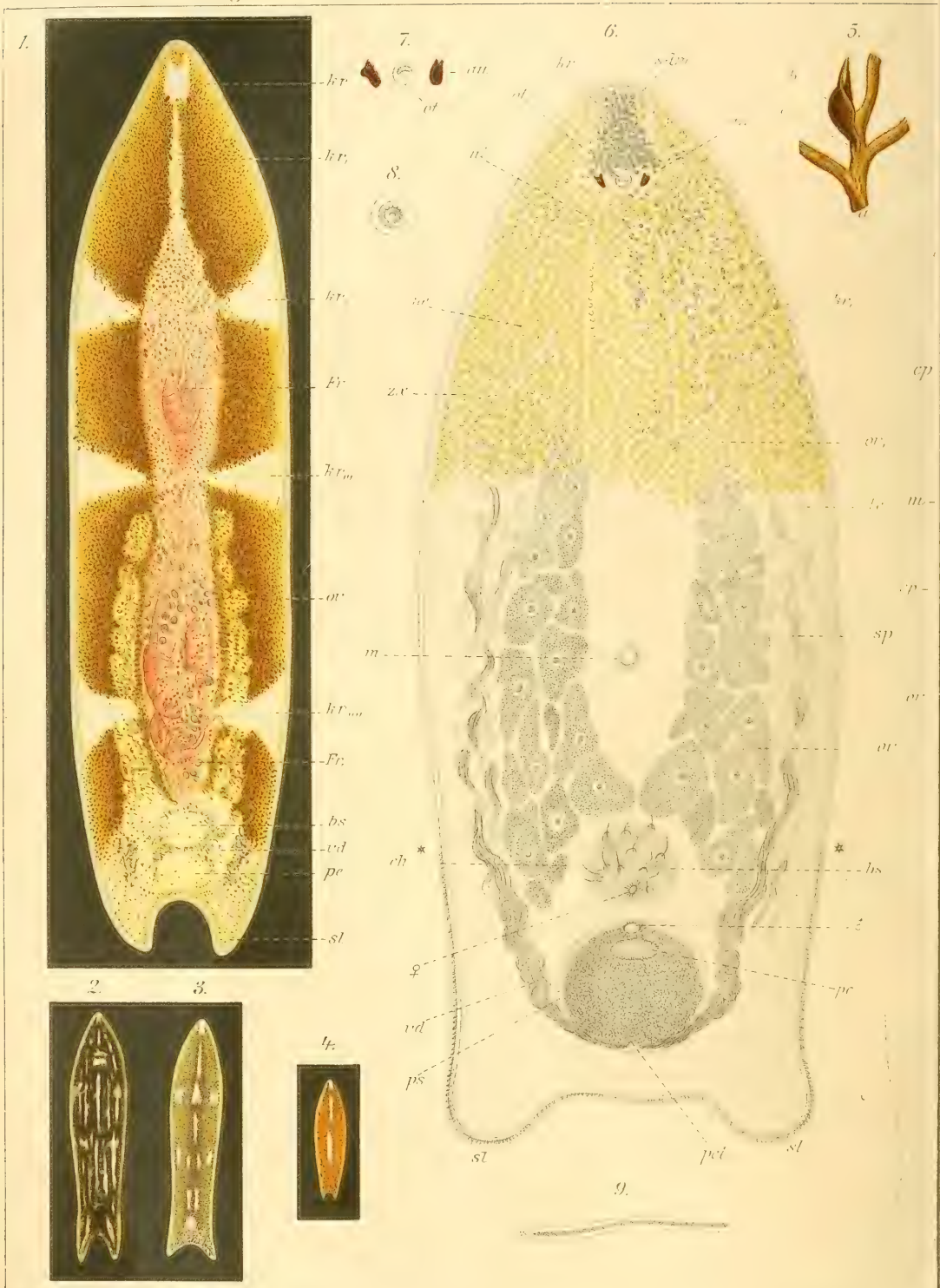
Fig. 29. *Convoluta sordida* Graff.

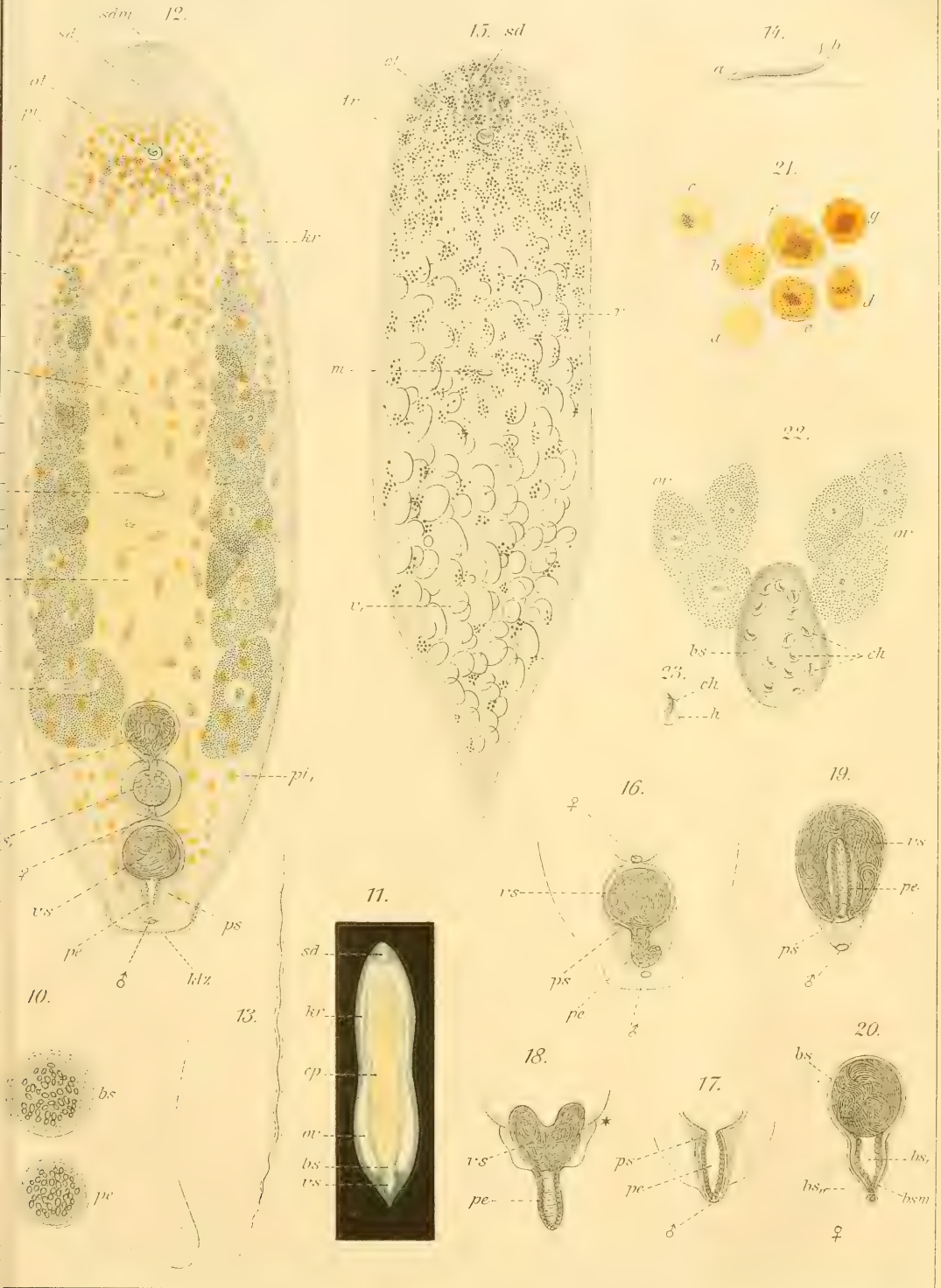
Fig. 29. Bursa seminalis (*bs*) mit Drüsenkranz (*dr*) und Mundstück (*ch*).

Fig. 30—31. *Proporus venenosus venenosus* (O. Schm.).

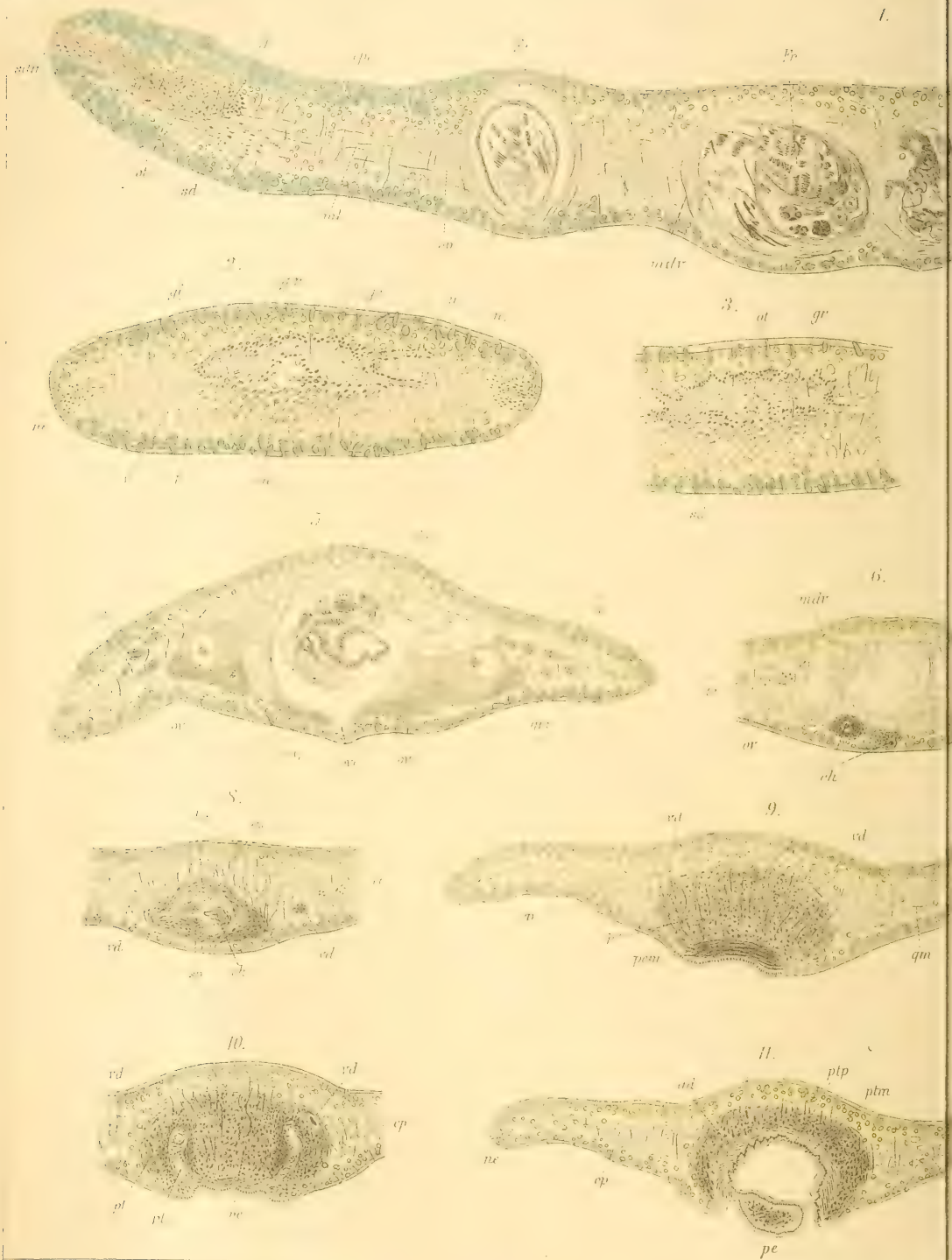
Fig. 30 *a—d*. Verschiedene Rhabditenformen.

Fig. 31. Eine Rhabditenzelle, zweierlei Rhabditen (*c* und *d*) enthaltend.


1.
kr
kr,
kr
Fr
kr,,,
ov
kr,,,,
Fr,
bs
vd
pe
sl
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
an
ot
kr
ot
n
zx
m
ch
♀
vd
ps
sl
pci
sl
pe
bs
ov
sp
cp
m
cp
ov
ov
kr,

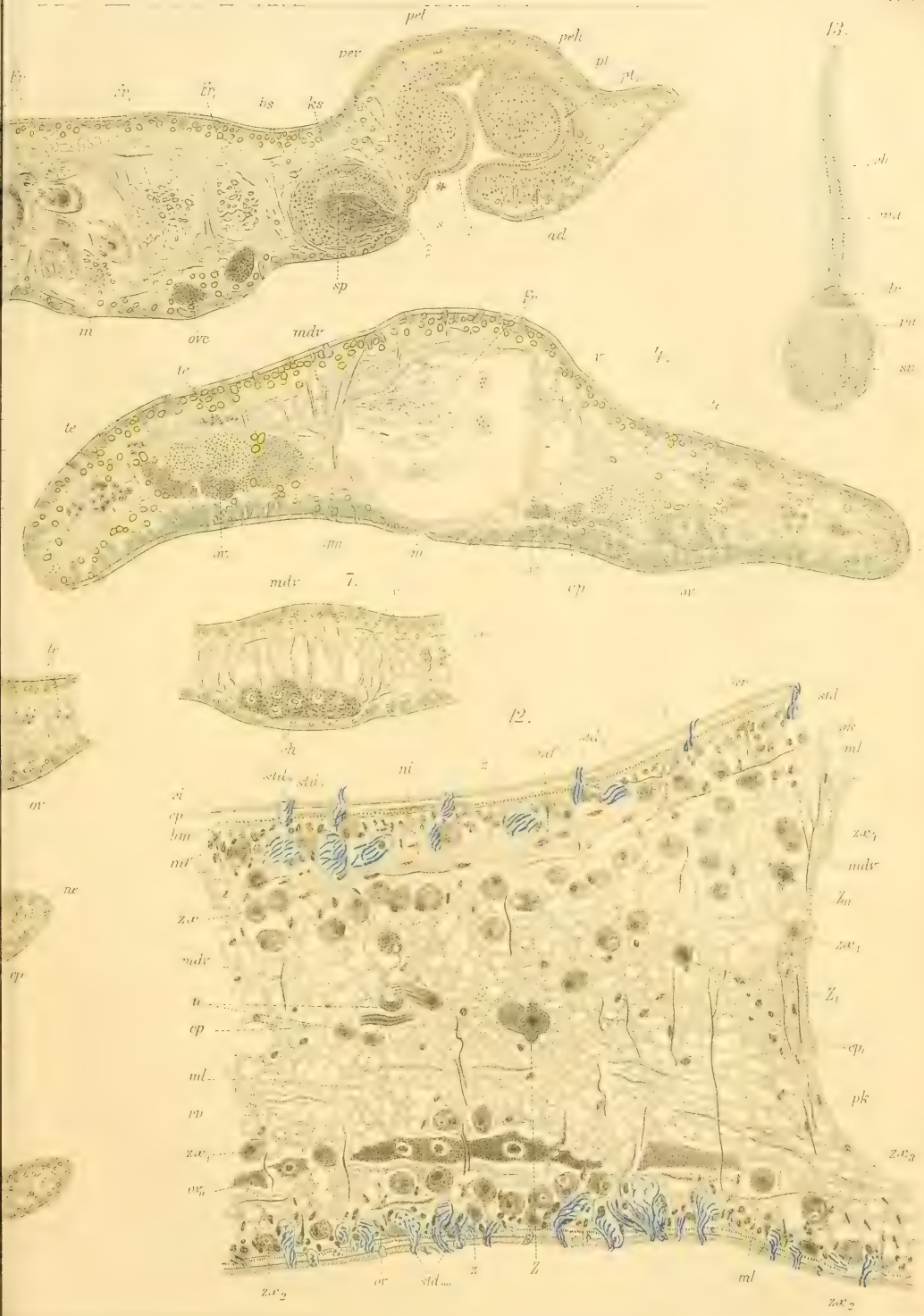


elmann in Leipzig
Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig



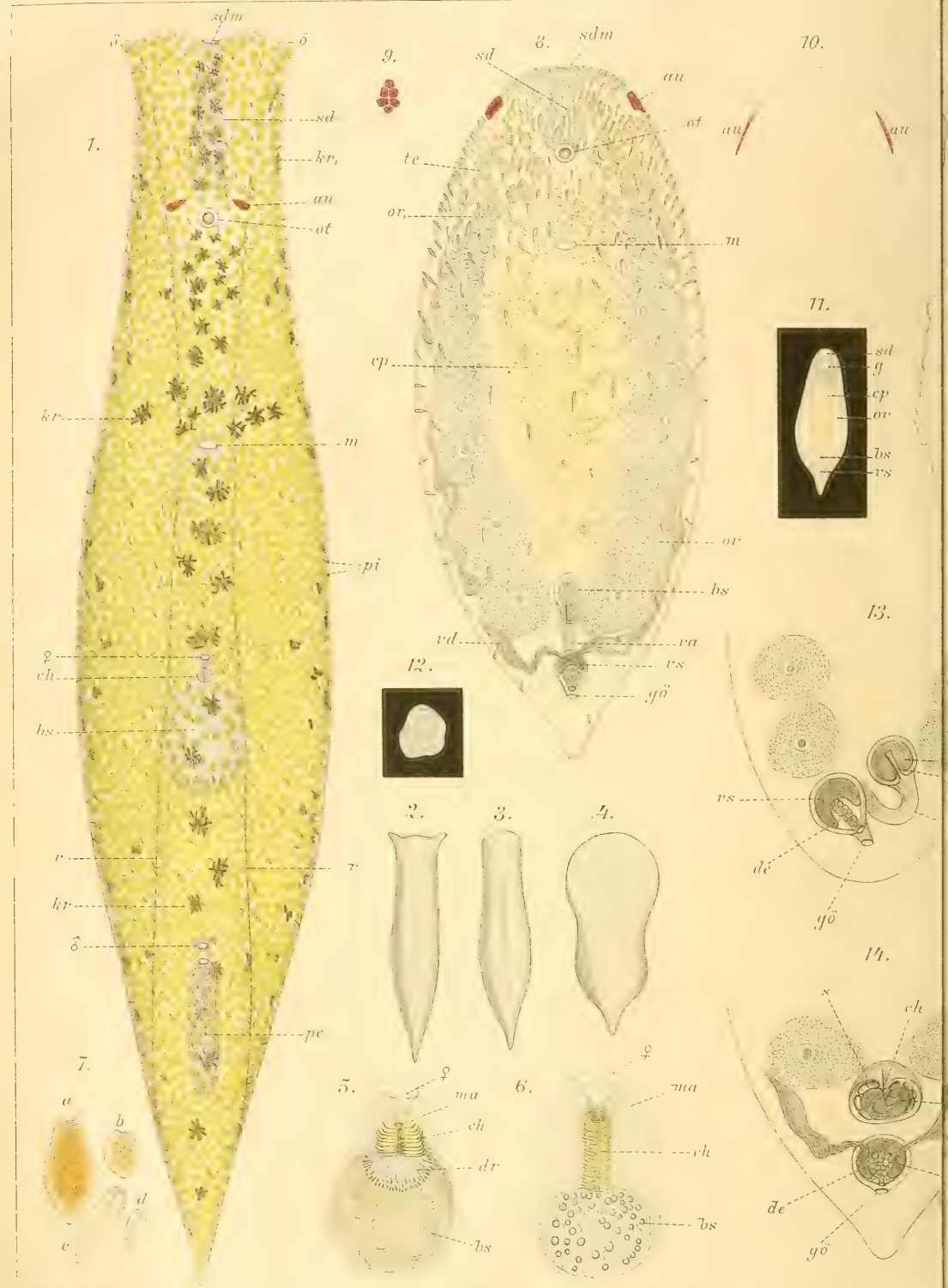
L. v. Graff del.

Verlag v. Wilhelm Engel



...nn in Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig


1.
sdm
♂
♂
sd
kr
au
ot
kr
m
pi
♀
ch
bs
r
r
kr
♂
pe
7.
a
b
d
c
9.
8.
sdm
sd
au
ot
te
or
m
cp
or
bs
vd
va
vs
gö
10.
au
au
11.
sd
g
cp
or
bs
vs
12.
13.
vs
dé
gö
14.
s
ch
de
gö
2.
3.
4.
5.
♀
ma
ch
dr
bs
6.
♀
ma
ch
bs

elmann in Leipzig.

Lith Anst v F. A Funke, Leipzig

II.660

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

VII. Band, No. 2:

Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens.

Von

Franz Fuhrmann.

Mit zwei Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1905.

Sonderabdruck
aus »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. LXXVIII. Band, Heft 3.

II.

Der feinere Bau der Nebenniere des Meerschweinchens.

Von

Franz Fuhrmann.

Mit Tafel XVII und XVIII.

Einleitung.

In der vorliegenden Mitteilung lege ich die Ergebnisse einer umfangreichen histologischen Untersuchung der Nebenniere des Meerschweinchens nieder. Die Literatur über Nebennierenuntersuchungen ist schon sehr groß, weshalb ich mich entschloß, hier in erster Linie nur die Angaben eingehend zu berücksichtigen, welche die Nebenniere des Meerschweinchens betreffen.

In letzterer Zeit erschienen von Kohn eine Reihe von Abhandlungen über »chromaffine Zellen und chromaffine Organe«, wozu auch die Marksubstanz der Nebenniere gerechnet ist. Kohn geht übrigens so weit, die Marksubstanz der Nebenniere als selbständiges, von der Rinde unabhängiges Organ, als »Paraganglion suprarenale«, zu bezeichnen und mit der Carotisdrüse (Paraganglion intercaroticum) zu identifizieren, wobei die Chromaffinität ihrer Zellen neben entwicklungsgeschichtlichen Ergebnissen als gemeinsames Merkmal hervorgehoben erscheint. Obgleich wir zugeben müssen, daß bei accessorischen Nebennieren sehr oft eine Marksubstanz fehlt, können wir doch nicht annehmen, daß die Rinde und das Mark der Nebenniere in keinem engeren Verhältnis zueinander stehen sollen. Es ist doch nicht gut denkbar, daß rein zufällig das Mark in der Rinde liegt. Aus dem Grunde habe ich es versucht, irgendwelche Beziehungen dieser beiden Abschnitte zueinander aufzudecken.

Wie ich schon erwähnte, haben meine Angaben speziell auf das Meerschweinchen Geltung. Gerade dieses Tier wurde zu Nebennierenuntersuchungen verhältnismäßig wenig verwendet. In der Literatur finden sich dementsprechend Angaben über Strukturverhältnisse der

Zellen der Nebenniere dieser Species meistens nur zerstreut, was die Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Tatsachen sehr erschwerte.

Wenn wir auch die am Meerschweinchen erhaltenen Befunde nicht ohne weiteres für die andern Tierspecies verallgemeinern dürfen, wie schon Dostojewsky (13) hervorhebt, so scheint mir doch die Annahme gerechtfertigt, daß bei allen Säugern die Grundelemente, also die Zellen der Nebenniere, keine fundamentalen Unterschiede aufweisen werden.

1. Technisches.

Die Nebenniere galt von jeher als ein Organ, dessen Marksubstanz in kürzester Zeit post mortem derartige Veränderungen erleidet, daß statt dieser nur ein mit unförmlichen Detritusmassen erfüllter Hohlraum übrig bleibt. Trotz lebenswarmen Einlegens der Nebennieren in die Fixierungsflüssigkeiten eignen sich nur eine geringe Anzahl derselben. Die besten Resultate gaben mir die Zenkersche Flüssigkeit, Müllersche Flüssigkeit mit käuflichem Formol im Verhältnis 9 : 1 gemischt, 4 %ige Formaldehydlösung und konzentrierte Sublimatlösung in 0,75 %iger Chlornatriumlösung.

Für cytologische Untersuchungen von besonderem Wert war die Platinchlorid-Osmiumsäure-Essigsäuremischung nach Hermann, in der üblichen Zusammensetzung oder auf das doppelte Volumen mit Wasser verdünnt. Leider gestattet dieses vorzügliche Gemisch das Einlegen ganzer Meerschweinchennebennieren nicht. Um in allen Teilen gut konservierte Präparate zu erhalten, zerlegte ich die Nebennieren in etwa 2 mm dicke Plättchen, die dann auf 6—12 Stunden fixiert und wenigstens 24 Stunden in fließendem Wasser gewaschen wurden. Bei derartig gut ausgewässerten Stücken konnte ich mit bestem Erfolg mit jeder beliebigen Farbe nachfärben.

Mit ebensogutem Erfolg verwendete ich das starke Chrom-Osmium-Essigsäuregemisch nach Flemming. Für die Behandlung der Nebenniere mit diesem Gemisch gilt das für die Hermannsche Flüssigkeit Mitgeteilte.

Fixierungsversuche mit absolutem Alkohol oder einer Mischung von konzentrierter Sublimat- und Pikrinsäurelösung im Verhältnis 1 : 2, auf das doppelte Volumen mit Wasser verdünnt, schlugen gänzlich fehl. Die Zellen zeigten die erdenklichsten Schrumpfungserscheinungen. Ebenso schlechte Erfahrungen machte ich mit einer

von verschiedenen Seiten empfohlenen Mischung von Kaliumbichromatlösung und Formol.

Nach der Behandlung mit den oben angegebenen Fixierungsflüssigkeiten wurden die Objekte sehr gründlich in fließendem Wasser ausgewaschen und in allmählich steigendem Alkohol gehärtet.

Meistens bettete ich die Nebennieren in Paraffin von 58 Grad Schmelzpunkt ein. Um die Schnittfähigkeit der Stücke nicht zu beeinträchtigen, verblieben die Objekte nur sehr kurze Zeit im absoluten Alkohol, niemals länger als eine Stunde. Dann kamen sie bis zur vollkommenen Aufhellung in Xylol, was in weniger als einer Stunde erreicht wurde. Auch im Paraffin ließ ich selbst ganze Meerschweinchennebennieren niemals länger als eine halbe Stunde. In letzter Zeit umging ich den absoluten Alkohol vollständig und brachte die Stücke aus dem 96 %igen Alkohol direkt in das Xylol. Für die Nebenniere bewährte sich dieser Einbettungsmodus vorzüglich. Im allgemeinen ließen sich die Nebennieren nach den oben angeführten Fixierungen sehr leicht in 5—10 Mikren dicke Schnitte zerlegen. Diese wurden teils mit Wasser allein, teils mit Wasser nach vorherigem Eiweiß-Glyzerin-Unterguß aufgeklebt.

In Celloidin bettete ich nur sehr selten ein. Ich verwendete eine Methode, die meines Wissens noch nicht publiziert ist und mir vom Assistenten des hiesigen histologischen Instituts, Herrn A. Hennicke, vor langer Zeit gelehrt wurde. Es werden verschieden dicke Auflösungen von getrocknetem Celloidin in chemisch reinem Methylalkohol hergestellt. Aus dem 95 %igen Äthylalkohol kommen die Stücke zuerst in Methylalkohol und dann in die verschiedenen Celloidinlösungen, bei der dünnsten angefangen. Ich härtete das Celloidin in 65 %igem Alkohol, worin es schon nach einer Stunde schnittfähig war. Die Methode ist vorzüglich und gestattet eine Schnittdicke von 10 Mikren und selbst darunter. Aufgehellt wurden die Schnitte in Origanumöl. Für meine Zwecke eignete sich gerade diese Methode sehr gut, da in den nach ihr hergestellten Präparaten das osmierte Fett zum größten Teil ungelöst blieb, was bei der Äther-Alkoholmethode nicht der Fall ist.

Die Nebennierenschnitte färbte ich auf verschiedene Weise. Bei der Untersuchung der Zellstrukturen gab mir die Eisenlackfärbung sehr gute Resultate. Ich beizte mit dem von Benda (5) angegebenen »Liquor ferri sulfurici oxydati nach der Pharmak. German. III.«, mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt. Die Schnitte verblieben von 2—24 Stunden in der Beize, wurden gut abgespült und auf einige

Stunden in eine 1%ige wäßrige Hämatoxylinlösung gebracht. Differenziert wurde in der sechsfach verdünnten Beize. Ein sehr sorgfältiges Auswässern der Schnitte nach der Differenzierung erwies sich als notwendig, um haltbare Färbungen zu bekommen. Die Differenzierung in der Eisenlösung kann durch eine Nachfärbung mit dem S. Fuchsin-Pikrinsäure-Gemisch von VAN GIESON ersetzt werden. Je nach dem Grade der gewünschten Differenzierung muß man von wenigen Sekunden bis zu 5 Minuten nachfärben. Ich bekam sehr haltbare Präparate.

Mindestens ebensogute und für manche Zwecke noch bessere Dienste als die Eisenlackfärbung leistete mir die Alizarinfärbung nach RAWITZ (55). Natürlich muß diese ausgezeichnete Methode, wie auch KLEMENSIEWICZ (35) hervorhebt, dem Objekt angepaßt werden. Für die in Chromatgemischen gehärteten Stücke der Nebenniere verwendete ich die nach RAWITZ mit der Chrombeize GAI hergestellte Stammlösung, mit destilliertem Wasser auf das 6—8fache Volumen verdünnt. Die Einwirkungsdauer betrug 24 Stunden bei Zimmertemperatur. Das Alizarin I der Höchster Farbwerke wurde mit 5 Teilen Wasser verdünnt und mit einigen Tropfen einer Lösung von essigsaurem Calcium versetzt. Darin verblieben die Schnitte 24 Stunden bei 35—40° C. Hierauf wurden sie in Wasser gut abgespült, durch steigenden Alkohol in absoluten gebracht, wo sie mindestens 2 Stunden verweilten.

Außer diesen Lackfärbungen benutzte ich noch das EHRLICHsche Hämatoxylin mit Nachfärbungen nach VAN GIESON oder mit Eosin, und die Stückfärbung mit Alauncochenille oder Alaunkarmin.

Sehr brauchbare Bilder gaben mir die Färbungen mit $^1/_4$ %iger, wäßriger Methylenblaulösung, konzentrierter, wäßriger Thioninlösung, Safranin und Methylgrün-S.-Fuchsin. Alle verwendeten Farben stammen aus dem Laboratorium Dr. GRÜBLER in Leipzig.

2. Einteilung der Nebenniere.

Nach den Untersuchungen von MECKEL (45) und NAGEL (50) wurde die alte Anschauung von der Existenz einer Höhle im Zentrum der Nebenniere fallen gelassen und man unterschied nunmehr zwei schon makroskopisch erkennbare Abschnitte. Die außen liegenden Partien bezeichnet man als Rindensubstanz, die eine zentral gelegene Marksubstanz umschließt. Diese beiden Bestandteile des Organs erweisen sich auch mikroskopisch als verschieden, indem gewisse Unterschiede in dem Bau und der Anordnung ihrer Zellen

auftreten. Nachdem Henle (29) noch die Eigenschaft der Markzellen, sich in Chromsäure und ihren Salzen gelb zu färben, entdeckte, gewann die Ansicht von der Verschiedenheit beider Substanzen festen Halt. Diese Chromreaktion erleichtert in der Tat sehr das Auffinden der Markzellen, da sie in dünnen Schnitten intensiv gelb gefärbt zwischen den andern Zellen hervorleuchten.

Obgleich, bei schwacher Vergrößerung betrachtet, die Marksubstanz der Nebenniere beim Meerschweinchen gegen die Rinde scharf abgesetzt erscheint, wie es v. Brunn (6) hervorhebt, liegen die Verhältnisse bei einer Beobachtung mit starker Vergrößerung doch wesentlich anders. Fig. 3 zeigt einen in Müller-Formol gehärteten Schnitt, an dem sich die Marksubstanz sehr schön durch ihre Farbe von der umliegenden, nur sehr schwach gefärbten Rindenschicht abhebt. In diese bei schwacher Vergrößerung ziemlich kompakt aussehende, gelbe Masse sind aber eine große Anzahl von einzelnen Zellen und Zellgruppen eingestreut, die keine Chromfärbung annehmen.

An Schnittserien läßt sich ohne weiteres feststellen, daß die geschlossene Menge von Marksubstanz nur sehr klein ist, daß aber zahlreiche Züge derselben die Rindenschicht in verschiedenen Richtungen durchsetzen. An den Schnitten repräsentieren sich neben der Hauptmasse der Marksubstanz Längs-, Quer- und Tangentialschnitte dieser Ausläufer in großer Zahl. Sie erreichen in ihrer Mehrzahl zwar nicht die Kapsel, einige von ihnen setzen sich aber bis an diese fort und fallen dort als Gruppen gelb gefärbter Zellen auf, wenn die Nebenniere in Chromatgemischen gehärtet war. Fig. 1 zeigt an einem ungefärbten Schnitt neben den Zellen der äußersten Rinde auch Zellen, welche die Chromreaktion Henles aufweisen und unmittelbar mit der Marksubstanz im Innern durch einen Pfeiler in Verbindung stehen, wie es sich in der Schnittserie nachweisen läßt.

Die von der Marksubstanz ausstrahlenden Markstränge anastomosieren untereinander. Man kann sich also die Marksubstanz als ein Reticulum vorstellen, dessen Maschen auch von Rindensträngen durchsetzt werden.

Wegen dieser innigen Verflechtung der Mark- und Rindenstränge ist eine scharfe Scheidung beider Substanzen in dem Sinne, daß nur im Zentrum des Organs Markschicht vorliege, unmöglich. Die an sich schon ziemlich unregelmäßige Anordnung wird noch verwickelter, indem von der fibrösen Kapsel, die das ganze Organ einhüllt, größere Bindegewebsbündel eindringen oder nach Räuber (53) Bindegewebssepta mit begleitenden Nerven und Gefäßen die Rinde einstülpen

und so Zellen der äußersten Rinde hineinziehen. Diese Bindegewebszüge lassen sich fast bis in die Marksubstanz verfolgen. Fig. 4 stellt einen eben beschriebenen Pfeiler dar, dessen Bindegewebe sich in feine Züge und Fasern auflöst und bis in die Marksubstanz eindringt.

3. Rindenschicht.

Im allgemeinen besteht die Rinde der Nebenniere aus einem bindegewebigen Netzwerk und darin liegenden Zellen. Die Anordnung derselben hängt im wesentlichen von der Beschaffenheit des Netzwerkes ab. Dieses zeigt bei verschiedenen Tierspecies eine variable Anordnung. Auch die Masse des Bindegewebes weist bei den einzelnen Species bedeutende Unterschiede auf. Gerade beim Meerschweinchen ist das bindegewebige Gerüst der Nebenniere schwach entwickelt, wie Dostojewsky (14) u. a. mitteilen.

Nach dem Verlauf des Bindegewebes und der Gefäße einerseits und nach den Verschiedenheiten der zelligen Elemente anderseits, teilte man die Nebennierenrinde bekanntlich in verschiedene Schichten.

Arnold (4) unterscheidet entsprechend dem Verlauf des Bindegewebes und der Gefäße drei Abschnitte an der Rinde, zu äußerst eine Zona glomerulosa, dann eine Zona fasciculata und endlich, an die Markschicht angrenzend, eine Zona reticularis. Mit wenigen Ausnahmen schlossen sich die Forscher dieser Arnoldschen Dreiteilung der Nebennierenrinde an. So Ebertii (15), der die Rinde ebenfalls in drei Abschnitte sondert, wobei er außen und innen Zellnester (Parenchymkörper) unterscheidet, zwischen denen Stränge von Rindenzylindern verlaufen. Auch v. Brunn (6) schließt sich im wesentlichen der Anschauung Arnolds für die Meerschweinchennebenniere an und beschreibt in der Zona glomerulosa Zellgruppen in gemeinsamer, bindegewebiger Hülle. Sehr eingehend behandelt Pfaundler (51) die Säugernebenniere und statuiert bezüglich der Anordnung des Gewebes einen streng radiären Bau, der nicht bei allen Species gleich gut ausgeprägt erscheint, wie z. B. beim Meerschweinchen. Pfaundler äußert sich über die Einteilung in Schichten folgendermaßen: »In den jetzt körperlich gedachten, durch breite Lamellen gebildeten Fächern, die einerseits durch die Kapsel verschlossen sind, anderseits gegen das Mark sich öffnen, liegen folgende, durch Rindenzellen aufgebaute Formen:

1) An der Kapsel kuppelförmig geschlossene Hohlzylinder,
2) durch Halbkuppen abgegrenzte Rinnen,
3) massive, bandartige Stränge.«

Außer den früher genannten Forschern sind als Anhänger der Einteilung Arnolds unter andern noch Hultgren und Andersson (81) und Félicine (19) hervorzuheben.

Eine in manchen Punkten abweichende Anschauung vertritt Kölliker (32, 33), indem er keine scharfe Scheidung in bestimmte Regionen ausspricht, vielmehr gerade und gewunden verlaufende Zellstränge (Rindenzylinder) im bindegewebigen Netzwerk der Nebenniere beschreibt. Ecker (17) dagegen ist der Ansicht, daß die Nebennierenrinde von Zellschläuchen gebildet wird, die von einer strukturlosen Membran umgeben, von Fett, Plasma und Zellen erfüllt sind; getrennt werden diese Schläuche durch feinere und gröbere Bindegewebsbündel. Bezüglich der Existenz einer strukturlosen Membran schlossen sich in der Folge die Mehrzahl der Autoren den Ausführungen Köllikers an.

Henle nimmt einen vermittelnden Standpunkt ein, indem er in der Nebennierenrinde ein bindegewebiges Netzwerk beschreibt, in dem außen und innen Zellhaufen liegen, die vielleicht einen gewundenen Verlauf nehmen, dazwischen in der Mitte der Rinde gestreckte Zellschläuche und -zylinder, die teilweise membranlos, teilweise von einer Membran umgeben sind.

Guieysse (28) teilt die Nebennierenrinde des Meerschweinchens in vier Abschnitte, indem er die Zona fasciculata Arnolds abermals in zwei Partien zerlegt, in eine »couche spongieuse oder partie externe« und in eine »couche fasciculée oder partie interne«.

Nach meinen eignen Befunden lege ich der folgenden Darstellung eine Einteilung zugrunde, die auf der Zusammengehörigkeit gewisser Zellkomplexe fußt. Unter dieser Zusammengehörigkeit verstehe ich das ständige, dem Verbrauch entsprechende Hervorgehen gewisser Zellen aus Bildungszellen, wobei die im fertigen Zustande ganz verschieden aussehenden Zellen durch Übergänge mit diesen verbunden erscheinen. Natürlich sind die Abschnitte, in denen sich Regenerationsvorgänge dieser Zellen mit großer Wahrscheinlichkeit abzuspielen scheinen, als zu diesen Zellkomplexen gehörig aufzufassen. Bei diesem Einteilungsprinzip spielt das Bindegewebe gar keine Rolle. Ich betrachte es lediglich als Stützgerüst des Organs und lege ihm für die Trennung in Schichten keine Bedeutung bei.

Wie sich aus dem Späteren ergeben wird, besteht zwischen den

Zellen der Zona glomerulosa Arnolds, der couche spongieuse und dem äußeren Teil der couche fasciculée von Guieysse ein sehr inniger Zusammenhang. Dementsprechend gehören diese Abschnitte zusammen und ich benenne sie als »äußere Rindenschicht« der Meerschweinchennebenniere, der ich die übrigen Partien der Rinde, also den Rest der couche fasciculée und die Zona reticularis, als »innere Rindenschicht« gegenüberstelle.

Anklänge an die von mir aufgestellte Einteilung finde ich in der Literatur bei Creighton (10), indem der genannte Forscher nur die Zona glomerulosa Arnolds als Rinde bezeichnet und den übrigen Schichten entgegensetzt, nachdem sich zwischen den Zellen dieser Partien keine Übergänge finden.

Auch Guarnieri et Magini (27) sprechen von zwei Rindenschichten, doch konnte ich in ihren Untersuchungen nicht genau feststellen, wie weit jede Schicht reicht, zumal sie von Übergängen zwischen den einzelnen Abschnitten berichten.

A. Zellen der äußeren Rindenschicht.

Gleich an dieser Stelle gebe ich einen Überblick der in der Literatur vorhandenen Angaben über die Zellstrukturen der Gesamtrinde der Meerschweinchennebenniere. Dabei fanden die für andre Tiere angegebenen Befunde nur geringe Berücksichtigung.

Im allgemeinen bezeichnet man die Rindenzellen der Nebenniere als polygonale oder rundliche Zellen, die gegeneinander abgeplattet sein können. Die Form und Größe derselben unterliegt einigen Schwankungen, je nachdem sie in verschiedenen Abschnitten der Rinde liegen und verschiedenen Tierspecies angehören. Der Kern tritt mehr oder minder deutlich hervor. [Vgl. Arnold (4), Henle (29, 30), Kölliker (33), Moers (47) u. a.]

Guarnieri et Magini (27) geben für das Meerschweinchen in der äußeren Rinde der Nebenniere lange, zylindrische Zellen mit zentral gelegenem Kern an. Das Protoplasma derselben zeigt an der Kern- und Zellperipherie die kleinsten Maschen. Die Zellen der inneren Rinde sind polygonal und unregelmäßig mit einem nucleolenreichen Kern und einem sehr feinmaschigen Protoplasmanetz. Die Zellgröße nimmt gegen die Mitte der Drüse ab.

Dostojewsky (14) schreibt: »Die Zellen ordnen sich beim Kaninchen, ... und dem Meerschweinchen dem Bau des Stroma gemäß gleichförmig über die ganze Rindensubstanz in langer Reihe an, besitzen jedoch nicht in allen Teilen dieselbe Form und dieselben

chemischen Eigenschaften.« Dicht unter der Kapsel sind sie von geringer Größe, mit homogenem Protoplasma und je einem Kern. Die Zellen enthalten beim Meerschweinchen eine sehr große Anzahl von Körnchen, die sich mit Osmium nicht schwärzen, aber in Äther lösen. Die Verteilung ist beim Meerschweinchen eine gleichmäßige über die ganze Rinde. Nach Einschluß in Kanadabalsam verschwinden diese Gebilde und es bleibt in der Zelle ein Fachwerk zurück. Demnach ist dieses Gitterwerk nicht der Ausdruck einer Protoplasmastruktur sondern nur eine Folge der Auflösung des Zellinhalts. Dostojewsky berichtet weiter: »Natürlich schließt das nicht die Möglichkeit aus, daß das Protoplasma selbst seinerseits, wie man es heutzutage für jedes Protoplasma annimmt, aus Fäden und Interfilarmasse zusammengesetzt sei.«

Pfaundler (51) beschreibt die Zellen der Rinde mit Ausnahme derjenigen der Zona reticularis als kubisch oder polygonal mit lockerem Protoplasmanetzwerk und rundem Kern. In der innersten Partie sind die Zellen mehr abgeplattet und länglich, mit einem feingenetzten Protoplasma.

In neuester Zeit berichtet Wiesel (61) über interessante färberische Erscheinungen der einzelnen Zellgruppen der Rindensubstanz der menschlichen Nebenniere. Nach Wiesel wird bei der Färbung mit polychromem Methylenblau und Differenzierung in 33prozentiger Tanninlösung nach Unna (60), bei den Zellen der Zona glomerulosa sowohl Protoplasma als Kern blaugefärbt. In der inneren Zona fasciculata und reticularis erscheint ein Teil der Zellen mit intensiv blau gefärbtem Protoplasma und Kern, während ein andrer Teil derselben ein hellblaues Cytoplasma mit einem roten Kern aufweist. Diese verschieden gefärbten Zellen liegen regellos nebeneinander. Nach Unna sind blau gefärbte Kerne basisch, rot tingierte dagegen sauer. Weiter schildert Wiesel dreieckige bis halbmondförmige Zellen, die sich mit Schleimfarben distinkt färben.

Ich versuchte die Unnasche Färbung an der Meerschweinchennebenniere, bekam aber keine eindeutigen Resultate, die mir einen Schluß gestattet hätten. Die Unterschiede in der Färbung waren minimal. Im allgemeinen konnte ich nur feststellen, daß die Zellkerne meiner äußeren Schicht rein blau waren, während die Kerne der Zellen der inneren Schicht einen mehr violetten Farbenton zeigten.

Guieysse (28) bringt über Strukturverhältnisse der Zellen der Meerschweinchennebenniere bei verschiedenen physiologischen Zu-

ständen sehr detaillierte Angaben, weshalb es notwendig ist, darauf näher einzugehen. Nach Guieysse gehen die gewunden verlaufenden Glomerulosazylinder in die gestreckt ziehenden Fascicularisstränge über. Die Zellen der Glomerulosa sind die kleinsten der ganzen Nebenniere, ihr größter Durchmesser beträgt 10—12 Mikren. Ihr Protoplasma erscheint dicht und homogen und nimmt sehr begierig Eosin, überhaupt Plasmafarbstoffe auf. Mit Eisenlack färbt es sich nur wenig. Nach der wabigen Beschaffenheit des Protoplasmas der Zellen der couche spongieuse bezeichnet Guieysse die Zellen derselben als Spongiocyten. Wie schon angedeutet, besteht das Protoplasma der Spongiocyten aus feinen Bläschen, die Flüssigkeit einschließen, mit einem Schwamme vergleichbar. Die Heidenhainsche Eisenlackfärbung deckt ihre Struktur sehr gut auf. Das Protoplasma erscheint an der Peripherie dichter und bildet gleichsam eine Hüllmembran. Die Kerne sind von verschiedener Größe und enthalten bald viele, bald wenige Körnchen. Die Zellen der couche fasciculée beschreibt Guieysse als etwas kleiner wie die der früheren Schicht, mit ein bis zwei Kernen. Das Protoplasma ist dicht und schwach granuliert, häufig um den Kern stark verdichtet. Einige Zellen nehmen Eosin begierig an, während nebenliegende sich nur schwach färben. Für den Kern gilt das gleiche wie für den der Zellen aus der früheren Schicht. Guieysse berichtet dann über Details, die bei Eisenlackpräparaten besonders auffallen. Es sind dies vor allem die siderophilen Körper, Gebilde, die Linien und Verzweigungen bilden, Massen, welche in der Nähe des Kernes liegen, Scheibchen mit hellem Zentrum. Sie sind in dieser Schicht in so enormer Menge vorhanden, daß an Eisenlackpräparaten diese Partie der Drüse ein dunkles Aussehen hat. Guieysse weist noch auf eine gewisse Beziehung zwischen der Menge der siderophilen Körper und den Chromatingehalt des Kernes hin. Je weniger siderophile Körper in der Zelle sind, um so dunkler gefärbt erscheint der Kern.

Ergebnisse der eignen Untersuchungen[1].

Die äußere Rindenschicht setzt sich aus den größten und kleinsten Zellen der Nebenniere zusammen. Die in der Nähe der

[1] Wegen der schwankenden Größe der Zellen unterlasse ich Angaben von absoluten Zahlenwerten für die Zelldurchmesser. Nicht nur, daß die Größe der Zellen der Nebenniere bei ein und demselben Tier Unterschiede aufweist, auch der Vergleich der Zellen zweier Tiere derselben Species ergibt häufig sehr beträchtliche Differenzen in der Größe derselben.

fibrösen Kapsel liegenden Zellen haben ein dichtes, feinkörniges Protoplasma, dessen färberische Eigentümlichkeiten auffallend sind. Wie bereits mitgeteilt, färbt es sich mit Eosin sehr stark. Ein Blick auf die Fig. 13 läßt uns so ziemlich alles erkennen. In der Mitte dieses, teilweise vom Bindegewebe eingescheideten Zellstranges, der sich nach links fortsetzt, sehen wir die soeben erwähnten Zellen mit feinkörnigem Protoplasma, welches bereits die ersten Anfänge einer Vacuolenbildung aufweist. Diese ersten, kleinen, hell erscheinenden Lücken treten unregelmäßig, mitten im Protoplasma auf, vermehren sich dann und füllen als kreisrunde, helle Vacuolen dasselbe ganz aus. Bei der Eisenlackfärbung zeigen diese einen hellgrauen Farbenton, der mit der Größe der Vacuole immer lichter wird.

Allmählich, durch Vergrößerung der Vacuolen, entstehen aus diesen Zellen die »Spongiocyten« Guieysses. Ich acceptiere den Namen »Spongiocyt« nur insofern, als ich darunter Zellen verstehe, die infolge ihrer physiologischen Tätigkeit eine starke Vacuolisierung zeigen, ohne daß damit ein Artmerkmal dieser Zellen verbunden wird. In diesem Sinne werde ich die Bezeichnung »Spongiocyt« gebrauchen, einerlei, ob die Zelle der äußeren, inneren oder Markschicht angehört.

Mit der Zunahme der Vacuolenbildung geht eine Vergrößerung der ganzen Zelle einher. Der Verlauf der Zellstränge wird ein gerader und wir haben dann den Abschnitt der Nebenniere vor uns, den Guieysse »couche spongieuse« nennt. Das Plasma der Zellen dieser Region ist vollständig von großen Vacuolen durchsetzt. An den Berührungsstellen derselben sehen wir mit Eisenlack schwarz gefärbte Verdickungen, wie es Fig. 34*a* illustriert. Derartigen Bildungen kann ich keine Bedeutung beilegen, da es hinlänglich bekannt ist, daß bei Eisen-Hämatoxylinfärbungen an solchen Stellen größere Farbstoffmassen abgelagert werden. Gewicht legen möchte ich aber auf Bildungen, wie sie in Fig. 29 an der Grenze einiger Vacuolen zu beobachten sind. Dieses Präparat verweilte nur sehr kurze Zeit in der Eisenbeize und in der Hämatoxylinlösung und wurde stark differenziert. Das Protoplasma zwischen den Vacuolen ist dementsprechend fast ungefärbt. An einzelnen Stellen gewahrt man aber tiefschwarze, kleinste Körnchen, die am Rande der Vacuolen zu liegen scheinen.

Ganz gleiches sehen wir an der Zelle in Fig. 15, die ungefärbt ist. Auch hier scheinen sich Körnchen am Vacuolenrande zu befinden. Nichts von dem gewahren wir in der Zelle der Fig. 14, wo

die Zelleinschlüsse durch Osmierung einen braungrauen Farbenton angenommen haben. Es dürfte sich also bei diesen Körnchen um Rückstände vom Zellinhalte handeln, die sich bei der weiteren Behandlung nicht lösen. Diese Annahme rechtfertigt auch der Umstand, daß ich diese schwarzen Körnchen nur dann nachweisen konnte, wenn die Zellen ihrer Einschlüsse beraubt waren. Diese Gebilde vermißte ich in der embryonalen Nebenniere und in den wenig oder noch gar nicht vacuolisierten Zellen des erwachsenen Organs.

Wie ich beiläufig erwähnte, nimmt die Vacuolenbildung gegen das Innere der äußeren Rindenschicht wieder ab. Wir sehen hier ein Verhalten der Zellen, welches ganz dem derjenigen der peripherstenPartien gleicht.

Die Kerne der Zellen der äußeren Rindenschicht sind kreisrund oder leicht oval. Mit Eisenlack erscheinen sie bald tiefschwarz, bald weniger gefärbt. Gewöhnlich zeigen sie ein ausgebildetes Karyomitom mit Nucleolen in größerer oder geringer Anzahl. Im allgemeinen nimmt die Kerngröße mit der Vacuolisierung zu. Des öftern zeigen auch Spongiocyten einen verhältnismäßig kleinen Kern, was besonders im inneren Viertel der äußeren Rindenschicht auffällt. Diese Kerne färben sich dann dunkler.

Eine gewisse Gesetzmäßigkeit zeigt sich beim Auftreten von Teilungserscheinungen. Diese sah ich in den äußersten Partien unter der Kapsel. Hier findet die Teilung beim erwachsenen Tiere vorzugsweise auf amitotischem Wege statt, da ich nur in vereinzelten Fällen normalerweise Mitosen beobachten konnte. Spongiocyten traf ich niemals in Teilung. Für die innersten Partien der äußeren Rinde kann ich das Vorkommen von Amitosen nicht unbedingt ablehnen, da ich, wenn auch nicht häufig, zwei Kerne nahe nebeneinander in einer Zelle vorfand. Mitotische Teilungsvorgänge konnte ich jedoch hier niemals beobachten.

In der Literatur finden sich gelegentlich Angaben über Befunde von indirekter Teilung in der Nebennierenrinde. So berichtet Canalis (7) über das hauptsächliche Auftreten der Mitosen in der äußeren Rindenzone.

Auch Félicine (19) beobachtete zahlreiche Karyokinesen in der Zona glomerulosa.

Unter abnormen Verhältnissen kann man sehr häufig das Auftreten von mitotischen Zellteilungen in der äußersten Rindenschicht konstatieren. Bei Inanitionstieren (Meerschwein-

chen) fand ich zahlreiche Mitosen in der äußeren Rinde, welche Beobachtung früher schon Martinotti[1] machte. Canalis (7) weist auf das Zunehmen der Mitosen nach Verletzungen der Nebenniere des Kaninchens in der Zona glomerulosa hin.

Wie ich früher mitteilte, konnte ich nur selten beim erwachsenen Tier in der äußeren Rinde der Nebenniere Mitosen nachweisen. Amitotische Kernteilungsbilder sah ich dagegen häufig. Fig. 23 stellt zwei Zellen der äußersten Rindenschicht dar, deren Kerne sich in direkter Teilung befinden. Dabei läßt das Protoplasma eine mehr strahlige Anordnung erkennen. Auch sind beide Zellen etwas größer als die umliegenden. Die Annahme der direkten Kernteilung stützen auch Befunde von zwei Kernen in einer Zelle, wie wir sie häufig an verschiedenen Stellen der äußersten Rindenschicht machen können.

Anders liegen die Verhältnisse in der jungen und embryonalen Nebenniere des Meerschweinchens, wo die Teilung ausschließlich auf mitotischem Wege vor sich zu gehen scheint.

Über das Auftreten amitotischer Kernteilungen in der Meerschweinchennebenniere ist meines Wissens bisher nichts mitgeteilt. Es erscheint mir nicht unpassend, über den Wert der direkten Kernteilung für die Regeneration des Gewebes an dieser Stelle einige Bemerkungen einzuflechten, die vielleicht in gewissem Sinne zur Lösung der Frage nach der Funktion der Nebenniere mit benutzt werden könnten.

W. Flemming (20) äußert sich sehr vorsichtig bei der Beantwortung der Frage, ob die nach amitotischer Teilung entstandenen Teile sich wieder mitotisch teilen können und zur Regeneration beitragen. Der genannte Forscher negiert bei Leucocyten, die sich amitotisch geteilt haben, das spätere Auftreten von Mitosen, indem er schreibt: »Wenn sich also Leucocyten mit Fragmentierung ihrer Kerne teilen, so würden hiernach die Abkömmlinge dieses Vorgangs nicht mehr zeugungsfähiges Material sein, sondern zum Untergang bestimmt, obwohl sie zunächst noch lange in den Geweben und Säften weiter leben könnten.«

Auch H. E. Ziegler (62) bestätigt vollinhaltlich Flemmings Ausspruch. In den weiteren Ausführungen kommt Ziegler zur allgemeinen Hypothese, »daß bei den Metazoen die amitotische Kernteilung (vorzugsweise, vielleicht ausschließlich) bei solchen Kernen vorkommt, welche einem ungewöhnlich intensiven Sekretions- oder

[1] Zitiert nach Hultgren und Andersson (31).

Assimilationsprozeß vorstehen«. Bezugnehmend auf die Befunde von Nissen und Korschelt sagt Ziegler: »In Zellen, welche typische Drüsenzellen sind, ist die amitotische Kernteilung nicht selten[1]. Drüsenzellen, in denen eine energische Sekretion stattfindet, haben stets einen großen Zellleib und in der Regel einen großen Kern[2], welcher niemals mehr mitotische Teilungen eingeht; wenn amitotische Teilung des Kerns eintritt, so folgt gewöhnlich keine Zellteilung nach.«

O. vom Rath (54) berichtet über die amitotische Vermehrung der Stütz- und Randzellen im Hoden und bestätigt die Angaben Zieglers (vgl. auch die Abhandlung von Ziegler und vom Rath [63] über amitotische Kernteilungen bei Arthropoden).

Gegen die Annahme von Ziegler werden hauptsächlich Befunde von direkten Kernteilungen bei Protozoen angeführt, die entweder mit indirekten Teilungen alternieren oder ausschließlich zur Vermehrung der Tiere dienen. In neuerer Zeit mehren sich die Angaben in der Literatur über das Auftreten von Amitosen in Zellen der höheren Tiere, bei denen die Abkömmlinge der Amitosen beständig sein sollen.

In der Nebenniere muß durch Amitose ein lebenskräftiges Zellmaterial entstehen, das wesentlich zur Regeneration des Gewebes beiträgt, denn wir finden nur selten mitotische Teilungen.

Die früher mitgeteilten biologischen Befunde Zieglers über die Bedeutung der Amitose für physiologische Vorgänge auf die Nebenniere bezogen, vermögen die jetzigen Anschauungen über die Funktion dieses Organs zu stützen. Ziegler (62) nimmt hauptsächlich bei solchen Kernen amitotische Teilungen an, die einer intensiven Sekretions- oder Assimilationstätigkeit vorstehen. Im allgemeinen ist man der Ansicht, daß die Nebenniere oder wenigstens ihre Rinde sekretorisch tätig sei, zu mindest Produkte liefere, die in die Blutbahn abgegeben würden. Auf die Natur dieser Stoffe hier einzugehen, ist überflüssig. Ich unterlasse auch die Aufführung der diesbezüglichen Literatur, da ich nur so nebenbei die Funktion der Nebenniere berühre. In letzter Zeit faßt Félicine die Tätigkeit der Nebenniere wieder dahin auf, daß sie gewisse Stoffe aus dem Blute aufnehme. Demnach entfalten ihre Zellen gewissermaßen eine assi-

[1] Nissen, Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXVI. 1886.

[2] Korschelt, Über die Bedeutung des Kerns für die tierische Zelle. Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. 1887. S. 127.

milierende Tätigkeit. Unsre Kenntnisse von dem Wert der Amitose kann jede der beiden Funktionstheorien zu ihren Gunsten auffassen. Eine Entscheidung dieser Frage muß nach meinem Dafürhalten einstweilen noch unterbleiben, da jede der beiden Theorien vieles für sich und manches gegen sich hat.

Über die vermutliche Regeneration des Gewebes der äußeren Rinde dürfen wir uns etwas präziser ausdrücken, und die bisher gefundenen Tatsachen erlauben folgende Annahme:

Die Bildungsstätte für die Zellen der äußeren Rinde der Meerschweinchennebenniere liegt in den peripherstenRindenpartien, wo wir neben spärlichen Mitosen zahlreichere Amitosen vorfinden. Von dort her erfolgt die hauptsächliche Gewebsregeneration. Wiesel (61) bezeichnet die Zona glomerulosa, also die äußerste Partie der Rinde, geradezu als Wachstumszone. In den inneren Abschnitten der äußeren Rindenschicht findet eine ausgiebige Zellregeneration statt, worauf die kleinvacuolisierten Zellen hinweisen.

Da ich, meiner eingangs gegebenen Definition der äußeren Rindenschicht entsprechend, diese als spezifischen, streng charakterisierten Abschnitt der Nebennieren bezeichne, erscheint es passend, auch die Einschlüsse der ihn aufbauenden Zellen für sich näher zu beleuchten.

Ein Teil der Forscher sieht in den Einschlüssen der Rindenzellen hauptsächlich Fett und Pigment, während die andern von Pigment und fettähnlichen Substanzen sprechen. Daneben finden wir eine vermittelnde Auffassung, die Fett neben fettähnlichen Substanzen und Pigment in den Rindenzellen auftreten läßt. Ein kurzer Literaturauszug soll das Gesagte erhärten.

Kölliker (l. c.) spricht der Nagernebenniere besonderen Fettreichtum zu.

Frey (22) erwähnt das Vorkommen von Fetttröpfchen in der Nebenniere.

Weiteres berichten über einen größeren oder geringeren Fettgehalt Arnold, Henle, Gottschau, Räuber u. a.

v. Brunn (6) stellt das Auftreten von Fett in Abrede. Wohl findet er in den äußeren Rindenpartien glänzende Körnchen, die sich weder mit Osmiumsäure schwärzen, noch in mit Essigsäure versetztem Äther löslich sind, was gegen ihre Fettnatur spricht.

Dieser Anschauung schließen sich Pfaundler (51) u. a. an. Im allgemeinen rechnete man, entsprechend den Reaktionen, diese Substanzen zu fettähnlichen Körpern.

Alexander (3) vermutet in den Vacuolen Lecithin, was neuerdings Mulon (49) direkt zu beweisen sucht. Hultgren und Andersson (31) nehmen als Ursache für die größere Löslichkeit der osmierten Rindenkörner als Körperfett einen vermehrten Lecithingehalt an.

Moers (47) teilt die Zelleinschlüsse in zwei verschiedene Substanzen, von denen er einen Teil für Fett erklärt, den andern für eine Substanz, die sich in Äther und Alkohol nicht löst, von gelblicher Farbe ist und auf Zusatz von Essigsäure und Alkalien blasser wird, sich aber darin nicht löst. Die Nebenniere der Nager sei besonders reich an solchen Einschlüssen.

Nach Guieysse (28) enthält die Nebenniere des Meerschweinchens sehr beträchtliche Mengen von Fett, die sich über die ganze Rinde ausdehnen. In der Zona glomerulosa sind die Fetttropfen groß und wenig zahlreich, während es in der »couche spongieuse« in den Spongiocyten nur sehr kleine Tröpfchen bildet, die in dem protoplasmatischen Gitterwerk und nicht in den Maschenräumen liegen. Die »couche fasciculée« enthält ebenfalls nur sehr geringe Fettmengen, die in Form größerer Tropfen erscheinen. Die Zona reticularis sei sehr fettreich und dieses habe die Form mittelgroßer Tröpfchen. Die Spongiocyten sollen ein flüssiges Sekret bilden, das in den Vacuolen derselben enthalten sei. Dieses Sekret stellt nach Guieysse ein Lösungsmittel für die festen Produkte oder Einschlüsse der inneren Zellen dar.

Meine Untersuchungen über die Einschlüsse der äußeren Rindenzellen sind keineswegs abgeschlossen, doch lieferten sie Ergebnisse, auf Grund deren ich über ihre Natur doch einiges aussagen kann. Fett finden wir in einzelnen Zellen in Form größerer oder kleinerer Tröpfchen in der ganzen Nebenniere. Der Fettgehalt der Meerschweinchennebenniere ist, nach den Bildern mikroskopischer Präparate zu beurteilen, ein ziemlich großer. Die Fetttröpfchen schwärzen sich in osmierten Schnitten nach Alkoholbehandlung und unterscheiden sich in nichts von dem übrigen Körperfett. Sie nehmen an Zahl und Größe sehr bedeutend ab, wenn man Meerschweinchen längere Zeit hungern läßt. Bei diesen Tieren können die Inanitionsversuche nur über eine kurze Zeit ausgedehnt werden, da sie nicht sehr lange ohne Nahrung zu leben vermögen. Auch das kräftigste Meerschweinchen ging bei meinen Versuchen längstens nach 12 Tagen ein. Das Körperfett war während dieser Zeit noch nicht aufgebraucht und zeigte nur eine beträchtliche Abnahme. In den Nebennieren hungernder Tiere waren auch die Vacuolen der Spongio-

cyten etwas verkleinert. Für die von mir als Fett bezeichneten Einschlüsse führe ich noch die distinkte Rotfärbung mit Sudan III und die Blaufärbung mit Cyanin an.

Fetttröpfchen bilden aber nur einen verhältnismäßig geringen Teil der Einschlüsse der äußeren Rindenzellen.

Die Hauptmasse derselben gehört vielmehr einer Substanz an, die dem Fett wahrscheinlich nahe steht, sich aber durch gewisse Reaktionen unterscheidet. In frischem Zustand erscheint sie in Form stark lichtbrechender Kügelchen. Diese nehmen in Osmiumsäure eine braungraue Farbe an (Alexander [3]) und lösen sich in Äther nicht (v. Brunn [6]). Mit Sudan III und Cyanin färben sie sich schwach rot resp. blau wie der Grund der Zelle. Die ganze Färbung ist diffus. Behandelt man in Hermanns Gemisch gehärtete Schnitte, die mit der Celloidinmethode hergestellt wurden, durch 14 Tage mit Tereben, so ist das Körperfett noch an seiner Schwarzfärbung zu erkennen, während die fettähnlichen Tröpfchen gelöst erscheinen. An ihrer Stelle bleibt ein der Vacuolenwand anhaftendes, schwarzes Körnchen übrig. Fig. 15 zeigt bei *b* derartige Körnchen, während Fig. 14 einen Spongiocyten aus der äußeren Rindenschicht darstellt, dessen Vacuolen von der fettähnlichen Substanz erfüllt sind. Die Zelle in Fig. 15 enthält noch ungelöste, dunkle Tropfen, die sich dem übrigen Körperfett entsprechend verhalten.

Zusammenfassend läßt sich die Struktur der äußeren Rindenzellen folgendermaßen skizzieren:

Das Protoplasma der außen gelegenen Zellen ist homogen oder mäßig vacuolisiert. Nach innen nimmt die Vacuolisierung zu und erreicht im zweiten Drittel dieser Schicht bei den Spongiocyten ihr Maximum. Dann nimmt sie wieder ab. Der Kern der äußeren Rindenzellen ist kreisrund oder leicht oval mit einem mehr oder minder gut sichtbaren Karyomitom und mit eingeschlossenen Chromatinbröckchen verschiedener Größe und Zahl. Im allgemeinen haben die Spongiocyten einen größeren Kern. Unter normalen Verhältnissen findet eine Zellvermehrung nur in den peripherstен und innersten Regionen dieser Schicht statt, wo die Zellleiber am wenigsten vacuolisiert sind. Mitosen konnte ich beim erwachsenen Tier nur in den äußersten Partien und auch da nur selten sehen. Amitotische Kernteilung findet man dagegen häufiger in den oben bezeichneten Abschnitten. Obwohl ich bei direkten Kernteilungen Einschnürungen des Zellleibes nicht beobachten

konnte, muß doch eine Zellvermehrung durch Amitose angenommen werden, da im Verhältnis zum Verbrauch an Zellen viel zu wenig Mitosen nachweisbar sind.

B. Zellen der inneren Rindenschicht[1].

Neben und zwischen den Zellen der äußeren Rindenschicht, in ihren innersten Partien, liegen Zellen, die durch ihren Gehalt an Körnchen auffallen und von denen der äußeren Schicht wesentlich verschieden sind. Alle Körnchen führenden Zellen rechne ich zur inneren Rindenschicht. Zwischen diesen und den Zellen der äußeren Rindenschicht kann ich keine Übergänge finden, was eben auch für die gesonderte Stellung der inneren Rindenschicht mit der Markschicht spricht.

Die Form der zelligen Elemente der inneren Rindenzone ist im allgemeinen polygonal, zylindrisch, gegen das Mark hin vielleicht ein wenig abgeplattet. Ihre Größe unterliegt ziemlich bedeutenden Schwankungen, die im wesentlichen mit der Menge der Einschlüsse übereinstimmen, so daß ganz allgemein die größten Zellen die meisten Körnchen enthalten. Das Cytoplasma derselben hat entweder eine feinkörnige, mehr homogene Beschaffenheit mit beginnender Vacuolenbildung oder ist von zahlreichen kleinen Vacuolen durchsetzt. Diese erreichen niemals die Größe derjenigen der Spongiocyten. Hier und da zeigt eine Zelle wenige, sehr große Vacuolen, die von Fett erfüllt sind (vgl. Fig. 30*a*). Die Mehrzahl der Kerne ist kreisrund oder mäßig oval, einige haben auffallende Formen. Ab und zu findet man Kerne, die im feinvacuolisierten Cytoplasma liegen und eine unregelmäßige Gestalt aufweisen. Eisenlack färbt sie gleichmäßig schwarz ohne erkennbare Strukturen, wie in Fig. 22. Eine der Kerngröße entsprechende, helle Vacuole mit schwach gefärbtem Kontur befindet sich in der Nähe derselben. Wieder in andern Zellen hat sich die färbbare Substanz des Kerns an einer Stelle zusammengeballt und ein von einer schwarzen Linie begrenzter, mit kleinen Bröckelchen erfüllter Hohlraum resistiert, wie es Fig. 21, 31 und 32 veranschaulichen. Bei andern Kernen hat man den Eindruck, als träte das Chromatin aus der Kernmembran aus (Fig. 18). In manchen Zellen findet man an Stelle eines Kernes einen schwarz gefärbten Fleck, wie in Fig. 17. Des öftern erscheint der Kern von

[1] Bezüglich der Literatur verweise ich auf den früheren Abschnitt.

einer hellen Areole umgeben, wie es Fig. 19 wiedergibt. Diese Erscheinung möchte ich auf eine mangelhafte Fixierung zurückführen. Besondere Erwähnung verdient das merkwürdige Verhalten des Kerns der in Fig. 30 abgebildeten Zelle. Hier macht der gefärbte Kernanteil den Eindruck einer hohlen Halbkugel, an deren Wand das Chromatin in Form von Kügelchen und feinsten Körnchen liegt. Gegenüber befindet sich eine Gruppe von feinen und feinsten Granulationen, die eine mehr strahlige Anordnung zeigen. Sie scheinen von einer schwach gefärbten, zarten Membran eingeschlossen, die sich mit der Hohlkugel verbindet. Wenn man stark differenziert, bleiben nur 1—2 Granula gefärbt, die eventuell für ein Centrosoma gehalten werden können. Die oben beschriebenen Kernformen könnte man als Anzeichen karyolytischer Vorgänge auffassen. Bemerkenswert ist aber die Tatsache, daß derartige Kernbilder in großer Anzahl in Nebennieren von Meerschweinchen gefunden werden, die einer Diphtherie- oder Cholerainfektion erlagen. Wie aus den Ausführungen des nächsten Abschnittes zu entnehmen ist, scheint bei derartigen Infektionen, die mit Giftbildungen einhergehen, die Tätigkeit der Nebenniere aufs höchste gesteigert zu sein, worauf die zahlreichen Spongiocyten im Mark hindeuten. Auch ist die Menge der Körnchen in den inneren Rindenzellen bedeutend vermehrt. Ich möchte aus diesen Gründen in dem Auftreten dieser absonderlichen Kernformen nicht Zeichen karyolytischer Prozesse erblicken, vielmehr dieselben mit einer gesteigerten Tätigkeit in Zusammenhang bringen.

Wie ich früher erwähnte, enthalten die Zellen dieser Schicht spezifische Einschlüsse, die besonders durch ihr Verhalten gegen Chromatlösungen auffallen. Hultgren und Andersson (31) beschreiben in den Zellen der inneren Rindenschicht der Nebenniere von Katzen und Kaninchen Körnchen, die sich in Chromatlösungen gelb, mit Eisenlack schwarz färben. Auch Dostojewsky (14) schildert ein Übergreifen der Braunfärbung der Marksubstanz auf die Rinde bei längerer Einwirkungsdauer.

Ciaccio (9) beschreibt in diesen Zellen Einlagerungen von verschiedener Größe, die sich mit Eisenhämatoxylin schwarz färben, und bildet mehr oder weniger mit solchen Granula erfüllte Zellen ab, deren Füllung er mit Sekretionsstadien in Zusammenhang bringt.

Ich glaube auch, die von Guieysse (28) als siderophile Körper bezeichneten Körnchen der Zellen der Zona reticularis mit diesen Körnchen identifizieren zu dürfen.

Wegen der Eigenschaft dieser Körnchen, sich in Chromatlösungen zu bräunen, werde ich sie im folgenden als »chromophile Körnchen« bezeichnen, entsprechend der alten Nomenklatur Stillings (58, 59). Dieser Forscher nannte die sich in Chromatlösungen bräunenden Zellen des Nebennierenmarkes »chromophile Zellen«. Bei diesen ist, wie wir später sehen werden, die Chromreaktion ebenfalls an Körnchen gebunden, die denen der inneren Rindenzellen gleichzustellen sind. Der Name »chromophile Körnchen« ist daher mehr als eine neue Bezeichnung, indem er gleichzeitig den Hinweis einer innigen Zusammengehörigkeit der inneren Rindenschicht und der Markschicht der Nebenniere enthält, auf den auch Pfaundler (51) mit folgenden Worten hindeutet: »Die Braunfärbung erstreckt sich, wie Dostojewsky im Gegensatze zu v. Brunns Angabe bemerkt, manchmal auch auf die Zellkerne, sowie bei längerer Einwirkung auch auf die Rindenzellen.

Demnach scheint, daß jener Stoff, welchen Dostojewsky als Ursache der Färbung annimmt, und welcher höchstwahrscheinlich in Beziehung zur physiologischen Leistung der Organe steht, sowohl in der Rinde als im Mark enthalten ist.«

Nach den Angaben in der Literatur, die ich nur bestätigen kann, und nach den eignen Befunden lassen sich die chromophilen Körnchen durch folgende Eigenschaften charakterisieren: Sie färben sich in Chromatlösungen braungelb, in Osmiumsäure graubraun und mit Eisenlack nach Benda schwarz. Beim Meerschweinchen wies ich sie in den Zellen der inneren Rindenschicht stets nach. Ihre Größe ist sehr verschieden, wie auch ihre Anzahl in den Zellen großen Schwankungen unterliegt.

Neben den chromophilen Körnchen finden wir in den inneren Rindenzellen bald mehr bald weniger Pigment, das in Form größerer oder kleinerer Tröpfchen oder Scheibchen im Cytoplasma liegt.

Über das Entstehen der chromophilen Körnchen und des Pigments in den Zellen können wir uns am leichtesten an Präparaten orientieren, die in Müller-Formol oder überhaupt in passenden Chromgemischen fixiert und mit Alauncochenille oder Alaunkarmin gefärbt wurden. Die Eisenlackfärbung eignet sich für diesen Zweck nicht, da bei dieser Färbung nicht nur die chromophilen Körnchen geschwärzt werden, sondern auch die jungen Pigmentkügelchen, was eine Unterscheidung beider ausschließt.

In einer sozusagen noch indifferenten Zelle der inneren Rindenschicht (Fig. 5) treten zuerst kleine Vacuolen auf, und im feinkörnigen

Cytoplasma schießen wenige kleine Körnchen an, deren Farbe man wegen ihrer Kleinheit noch nicht feststellen kann. Die Körnchen vergrößern sich und zeigen nun nach Chromatfixierungen eine gelbbraune Farbe. Das Protoplasma erscheint reicher an kleinen Vacuolen und selbst schwach gebräunt. Die Körnchenbildung kann nun weiter fortschreiten, so daß die ganze Zelle von chromophilen Körnchen erfüllt ist. Es kommt aber auch vor, daß gleichzeitig eine Pigmentbildung statthat. Dieser Vorgang scheint durch vermehrte Vacuolenbildung eingeleitet zu werden. In den Vacuolen gewahrt man dann hellgelbe Tröpfchen neben den, im Cytoplasma liegenden, chromophilen Körnchen. In den Fig. 5, 6, 7 und 8 versuchte ich diese Vorgänge zu illustrieren, die man selbstredend nicht direkt verfolgen, sondern nur aus den verschiedenen mikroskopischen Bildern schließen kann. Fig. 2 zeigt zwei Zellen bei sehr starker Vergrößerung in einem Stadium, wo noch wenige chromophile Körnchen gebildet sind. Das Cytoplasma erscheint in den mittleren Partien leicht gelbbraun gefärbt und vacuolisiert, während an der Peripherie eine feinkörnige Struktur desselben vorherrscht. Ausgesprochene Pigmenttröpfchen sind noch nicht zu unterscheiden.

Die Frage, warum einmal nur chromophile Körnchen in den Zellen gefunden werden, das andre Mal daneben noch Pigmenttröpfchen und endlich manchmal ausschließlich Pigment (Fig. 12), kann ich nicht beantworten. Wir kennen bis jetzt nicht die Ursachen für das vermehrte oder verminderte Auftreten dieser Substanzen bei gleichgeschlechtlichen, gleichalterigen und unter gleichen Bedingungen lebenden Tieren, wie ich bei Meerschweinchen so oft beobachtete.

In den inneren Rindenzellen finden wir noch eine ziemliche Menge von Fett, das in Form größerer Tropfen auftritt. Im Cytoplasma der Zelle in Fig. 24 sehen wir größere, durch Osmium geschwärzte Fetttropfen (*a*) neben chromophilen Körnchen. Wird das Fett gelöst, so gewahrt man an dessen Stelle ungefärbte, helle Vacuolen (Fig. 30 *a*).

Mitotische Zellteilungen konnte ich nur bei jungen Tieren in dieser Schicht beobachten. Bei vollständig erwachsenen dagegen sah ich in meinen Präparaten solche nur sehr selten. Häufig treten Kernstrukturen auf, die auf amitotische Kernteilungsvorgänge schließen lassen. Fig. 33 zeigt eine Zelle der inneren Rindenschicht, deren Kern sich in direkter Teilung zu befinden scheint. Ab und zu fand ich auch zwei Kerne in einer Zelle, was ebenfalls für amitotische Teilungsvorgänge spricht. Eine mehr oder minder

scharf begrenzte Wachstumszone konnte ich hier nicht feststellen, wie wir sie in der äußeren Rindenschicht nachzuweisen vermochten, vielmehr scheint eine Regeneration und Neubildung der Zellen allerorts stattzufinden.

4. Marksubstanz.

Nachdem durch die Untersuchungen von Meckel (45) und Nagel (50) die alte Anschauung von der Existenz eines Cavum in der Nebenniere endgültig widerlegt war, nahm man allgemein im Zentrum der Nebenniere eine Marksubstanz an, die man als einen, von der Umgebung streng gesonderten Abschnitt, für sich behandelte. Es fehlte allerdings nicht an Stimmen, die gegen diese Sonderstellung des Markes sprachen. Ich erwähne Gottschau (26), der sich darüber folgendermaßen äußert: »Bei dieser soeben versuchten Erklärung der Bedeutung der Nebennierenelemente halte ich auch eine andre Einteilung und Benennung der verschiedenen Regionen für zweckmäßig, und so bezeichne ich die äußerste Schicht der abgekapselten Protoplasmamassen mit ihren Kernen als Zona bulbosa, die an dieselbe sich schließende, in welcher die Zellindividuen deutlicher auftreten, als Zona germinativa. Die Zona fasciculata folgt dann nach innen und wird allmählich im inneren Teil und im sogenannten Mark zur Zona consumptiva.«

In diesen Worten ist ganz unzweideutig die Zusammengehörigkeit des Markes und eines Teiles der Rinde ausgesprochen.

Eine ähnliche Auffassung finden wir bei Creighton (10) u. a.

Die Mehrzahl der Forscher tritt aber für eine Sonderung der Marksubstanz von der Rindenschicht ein, und suchte diese Anschauung durch histologische Befunde an der erwachsenen Nebenniere und durch entwicklungsgeschichtliche Tatsachen zu stützen. Aber auch über die Entwicklungsgeschichte unsres Organs sind die Akten noch keineswegs geschlossen, vielmehr stehen sich in neuester Zeit wieder zwei Ansichten schroff gegenüber, von denen die eine die Gesamtnebenniere aus einer Anlage hervorgehen läßt, während die andre für zwei gesonderte Ursprungsstellen eintritt. Dieses Wechselspiel der Anschauungen datiert schon seit langer Zeit her, worauf ich hier nicht weiter eingehe, sondern auf die Untersuchungen Aichels (1 u. 2) und die Abhandlung Kohns (41) hinweise, wo die gesamte, diesbezügliche Literatur niedergelegt ist. Nur die Ansichten der allerletzten Zeit will ich des Genaueren anführen.

Nach Aichel (1) scheint die Nebenniere der höheren Wirbeltiere

aus einer gemeinsamen Anlage hervorzugehen. Der genannte Forscher schreibt: »Bei höheren Wirbeltieren entstehen die Nebennieren aus den Urnierentrichtern. Dieser Vorgang läßt sich bis zu den Rodentien unmittelbar nachweisen, von da ab entstehen die Nebennieren frei im Mesenchym, doch dürften auch hier die Urnierentrichter in letzter Linie die erste Anlage liefern.«

Nach Roud (56) sollen die Mark- und Rindenzellen, vielleicht auch Ganglienzellen aus der primären Nebennierenanlage hervorgehen. Es sollen überdies alle Übergangsformen zwischen Ganglien-, Rinden- und Markzellen in der Nebenniere vorkommen.

Auf die innigen Beziehungen des Nebennierenmarkes mit dem Nervensystem wurde schon sehr früh verwiesen, indem Leydig (43) u. a. in den Markzellen Ganglienzellen erblickten, eine Anschauung, der Kölliker (34) entschieden entgegentritt, wenn er auch die große Ähnlichkeit der Markzellen mit Ganglienzellen zugibt. Er erklärt sie vielmehr für Drüsenzellen, was unter andern auch Dogiel (12) bestätigt.

Kohn (36, 37, 38, 39, 40 u. 41) legte in einer Reihe von Abhandlungen die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen über Nebennieren und Carotisdrüsen nieder, aus welchen er den Schluß zieht, daß die Marksubstanz aus der Sympathicusanlage stammt, indem ihre Zellen aus indifferenten Sympathicuszellen hervorgehen. Schon frühzeitig verwies man auf gewisse Ähnlichkeiten zwischen der Carotisdrüse und der Nebenniere. Den Zellen derselben kommt als gemeinsames Merkmal die von Henle entdeckte Chromreaktion zu, indem sie sich bald mehr, bald weniger intensiv in Chromatlösungen bräunen. Ich verweise auch auf Stilling (58, 59), der seit langen Zellgruppen außerhalb der Nebenniere kannte, die sich mit Chromsäure und ihren Salzen braun färbten. Wie ich schon früher erwähnte, bezeichnete Stilling alle diese Zellen als »chromophil«. Kohn (l. c.) führt dafür als neue Bezeichnungen »chromaffine Zelle, chromaffines Gewebe« ein. Die daraus gebildeten Organe nennt er Paraganglien und unterscheidet neben anonymen Paraganglien ein »Paraganglion intercaroticum« und »Paraganglion suprarenale«, welches letztere der Marksubstanz der Nebenniere entspricht. Kose (42) dehnte die Versuche auf den Menschen aus und stellt hier ebenfalls eine große Anzahl von kleinen Paraganglien im Verlaufe des Sympathicus fest. Die Gleichstellung dieser Paraganglien statuiert Kohn (40, S. 328 ff.) mit folgenden Worten: »Aus meinen bisherigen Darlegungen geht hervor, daß ich

alle chromaffinen Organe des Körpers, also auch das Paraganglion intercaroticum und suprarenale aus derselben Quelle ableite, nämlich aus der embryonalen Sympathicuszelle; daß ich ferner das gesamte chromaffine Gewebe als ein im wesentlichen gleichwertiges ansehe, in dem Sinne, wie die sympathischen Nerven des Grenzstranges, der Geflecht- und Organganglien als gleichwertig gelten.«

Damit ist jede Abhängigkeit oder Zusammengehörigkeit des Markes und der Rinde der Nebenniere aufgehoben und ersteres als selbständiges Organ gestempelt, dessen Zellen sich unter keiner Bedingung jemals aus Rindenzellen bilden können, welche Möglichkeit Kohn (41) auch an andrer Stelle direkt verneint.

Wenn die Auffassung Kohns richtig ist, muß die Struktur und Funktion der Zellen des Nebennierenmarkes und der sogenannten Carotisdrüse folgerichtig identisch sein. Die Beschreibung Kohns (40) von den Zellen seines Paraganglion intercaroticum paßt aber in vielen Punkten nicht auf die Zellen des Nebennierenmarkes vom Meerschweinchen.

Der Liebenswürdigkeit des Vorstandes des hiesigen Forensischen Instituts, des Herrn Professor Kratter, dem ich an dieser Stelle dafür meinen wärmsten Dank ausspreche, verdanke ich ein möglichst frisches Material von menschlichen Carotidendrüsen, an denen ich die Befunde Kohns im wesentlichen bestätigen kann. Das gleiche gilt von den Carotidenknötchen des Meerschweinchens, die ich zur Untersuchung selbstverständlich heranzog.

Nach Kohn (40) und meinen Befunden ist eine mehr oder weniger ausgesprochene Gelbfärbung das einzige, charakteristische Merkmal der chromaffinen Zellen des Paraganglion intercaroticum; die Chromfärbung ist dabei eine diffuse und sehr ungleiche. Wabige Zellstrukturen und Bildungen von größeren und kleineren Körnchen, deren Übertritt in die Blutbahn wahrscheinlich ist, konnte ich niemals finden. Kohn (40) selbst gibt ja Unterschiede zwischen den zelligen Elementen des Ganglion intercaroticum und suprarenale zu, die er aber für nicht schwerwiegend und nebensächlich hinstellt. Die von mir hier kurz angedeuteten Verschiedenheiten erscheinen mir doch genügend schwerwiegend, um eine Identifizierung beider zurückzuweisen.

Auch v. Ebner (16) erhebt starke Zweifel gegen eine Identität des chromaffinen Gewebes in der Nebenniere und in andern Organen, indem er schreibt: »Schon früher hatte Stilling (vgl. Anat. Anz. XV. Bd., S. 230 u. 538) ‚chromophile Zellen' vom Charakter der

Markzellen der Nebennieren im Bauchsympathicus bei Tieren und in der Carotidendrüse nachgewiesen. Es bleibt abzuwarten, ob spätere Untersuchungen diese Angaben bestätigen werden; nach eignen, allerdings nur flüchtigen Beobachtungen kann ich vorläufig an das regelmäßige Vorkommen von ‚chromophilen' oder ‚chromaffinen Zellen' in den Ganglien des Sympathicus bei Säugern nicht glauben und halte vor allem nicht für erwiesen, daß die in Chromsalzen sich gelb färbenden Zellen des Sympathicus mit den Markzellen der Nebenniere identisch sind, da diese Farbenreaktion für sich allein nicht beweisend ist. Es darf auch nicht übersehen werden, daß, abgesehen von der Färbung der Markzellen in Chromsäure, auch die Anordnung derselben, sowie jene der Blutgefäße, des an elastischen Fasern reichen Bindegewebes und das Verhalten der Nerven in der Marksubstanz der Nebenniere, ..., manches Besondere zeigen, was es bedenklich erscheinen lassen muß, Nester chromaffiner Zellen in den Sympathicusganglien ohne weiteres den Markzellen der Nebennieren gleichzusetzen. Die Tatsache, daß die Markzellen sich aus Teilen der Sympathicusanlage hervorbilden, darf ebenfalls nicht überschätzt werden. Niemanden wird es einfallen, die Epidermis-, Haar-, Talgdrüsen- und Schweißdrüsenzellen deshalb für morphologisch und funktionell identisch zu erklären, weil sie sämtlich, relativ spät, aus derselben Anlage sich hervorbilden.«

Ich will nun auf die Charakteristik der sogenannten Markzellen eingehen. Als auffallendes Merkmal für einen großen Teil derselben gilt die bekannte Gelbfärbung nach Fixierungen in Chromatlösungen, die verschieden stark auftritt, jedenfalls stärker als bei den Zellen der Carotidenknötchen. Wie aus der Literatur ersichtlich ist, scheint die Chromreaktion, also die Gelbfärbung, an Körnchen oder Granula gebunden (vgl. Hultgren und Andersson [31]). Allerdings tritt manchmal eine diffuse Färbung auf, die auf eine mangelhafte Fixierung zurückzuführen ist (vgl. auch Kohn [41]). Die Chromfärbung dürfte auch nicht in letzter Linie von der Einwirkungsdauer der Chromatlösungen abhängen, da schon Dostojewsky (14) darauf hinweist, daß sich bei längerer Einwirkung auch die Rindenzellen bräunen.

Die Form der chromierten Zellen ist polygonal, mehr zylindrisch; Ausläufer, wie sie v. Brunn beschreibt, konnte ich an denselben nicht beobachten. Die Kerne sind kreisrund, mit schönem Karyomitom und Nucleolen; manchmal zeigen sie nach der Chromsalzeinwirkung eine leichte Bräunung, was man bei diffuser Gelbfärbung der

Zelle in der Regel sehen kann, und worauf Dostojewsky (14) ebenfalls aufmerksam macht.

Wie schon erwähnt, ist die Chromreaktion an Körnchen gebunden. Ich bezeichne diese Körnchen auch hier chromophil, womit ich ihre Identität mit denen der inneren Rindenschicht gemeint wissen will. Auch mit Osmiumsäure nehmen sie den gleichen, graubraunen Farbenton an. Schultze und Rudneff (57) berichten über die Osmiumfärbung des Nebennierenmarkes. Die osmierten oder chromierten chromophilen Körnchen färben sich mit Eisenlack schwarz (vgl. Carlier [8], Hultgren und Andersson [31]).

Guarnieri et Magini (27) berichten über das Auftreten regelmäßiger Zylinder in osmierten Markzellen, umgeben von einem schwarzen Ring. Derartige Bildungen konnte ich nicht beobachten, obwohl sie Plecnik (52) neuerdings für die menschliche Nebenniere bestätigt.

Neben den durch Chromatlösungen stark gelb gefärbten Zellen findet man in der Marksubstanz fast oder vollständig ungefärbte Zellen, die auf den ersten Blick als nicht zum Marke gehörig betrachtet werden könnten. In Fig. 20 und 27 bildete ich einzelne Zellen der Markschicht ab, die keine Chromfärbung im Cytoplasma erkennen lassen, während die Körnchen der Zelle in Fig. 20 durch Chrom gebräunt sind. Die Zelle in Fig. 27 ist ein Spongiocyt, der denen der äußeren Rindenschicht vollständig gleicht. Fig. 11 illustriert diese Verhältnisse im Zusammenhang. Die Zellen *i* und *i'* gehören nach der üblichen Anschauung unzweifelhaft der Zona reticularis Arnolds an, also der inneren Rindenschicht. Durch die Bindegewebszüge *b* getrennt, liegen die der sogenannten Marksubstanz der Autoren angehörigen Zellen. Sie zeigen einen schwachen Chromton, der mit dem Grade der Vacuolisierung abnimmt. Wir haben formell sehr verschiedene Zellen vor uns, die aber bei näherer Betrachtung nur als der Ausdruck temporär verschiedener Funktionsstadien bezeichnet werden dürfen. Die Zelle *s* gleicht vollständig einem Spongiocyten der äußeren Rindenschicht. Die Zelle *s'* stellt gewissermaßen ein Vorstadium der Zelle *s* dar, wo der aus chromophilen Körnchen bestehende Inhalt noch zum größten Teil erhalten ist. Bei *s'* sehen wir aber an einzelnen Abschnitten das Auftreten größerer Vacuolen, während der dem Blutsinus *B* anliegende Zellteil einen verwaschenen Kontur zeigt, und, wo dem Bilde nach zu urteilen, ein Austritt chromophiler Körnchen ins Blut angenommen werden darf (vgl. Carlier [8]). Gerade diese Zelle *s'* läßt eine auffallende Ähnlichkeit mit der Rindenzelle *i'* erkennen, nur sind in letzterer

die chromophilen Körnchen bedeutend größer. Auch im Chromton stimmen beide Zellen vollständig überein. Die Zelle *i* enthält noch mehr chromophile Körnchen und erscheint dementsprechend dunkler braun gefärbt. Die übrigen in der Figur unbezeichneten Markzellen befinden sich in andern Funktionszuständen und besitzen noch eine feine, durch Chrom gelbbraun gefärbte Granulierung. In einigen Zellen beginnen sich Vacuolen zu bilden, und es scheint hier ein ähnlicher Vorgang der Körnchenbildung zu bestehen, wie ich ihn im vorigen Abschnitt für die inneren Rindenzellen beschrieb. Auch die Zellen der Fig. 25 lassen einen Übergang der Rindenzellen in Markzellen erkennen. Die Zeichnung entspricht einem Markpfeiler, der weit in die Rinde hinausragt. Oben in der Abbildung, durch einen mächtigen Bindegewebszug getrennt, liegt eine Partie der äußeren Rindenzone, die nicht dargestellt ist. Die braunen Markzellen (*m*) zeigen alle Übergänge zu Spongiocyten, die in verschiedenen Stadien ihrer Ausbildung vorliegen. Einige Zellen haben teilweise noch ein feingranuliertes Cytoplasma, teilweise sind sie stark vacuolisiert. Die Zellen *i* gehören der inneren Rindenschicht an und enthalten gelbe Körnchen, die in der Abbildung als helle Lücken erscheinen. Das Cytoplasma dieser Zellen zeigt eine schwache Chromfärbung seiner feinen Granulierung, die weiter nach außen in gröbere, chromophile Körnchen übergeht.

Fig. 9 veranschaulicht sehr schön einen Übergang von chromophilen Zellen in Spongiocyten. Die feingranulierten Zellen *c* sind braungefärbt, die Zelle *s'* hat noch durch Chrom gefärbte Einschlüsse in geringer Zahl, daneben ungefärbte Vacuolen, wie die Zelle *s*. Die chromophilen Körnchen *k* erscheinen hier viel größer als in der Zeichnung 11 der Zelle *s'*, obwohl beide Abbildungen nach Präparaten aus derselben, in Zenkerscher Flüssigkeit gehärteten Nebenniere gezeichnet sind. Das eine Mal (Fig. 9) wurde im Stück mit Alauncochenille gefärbt, das andre Mal (Fig. 11) mit Eisenhämatoxylin. Im letzteren Falle entfärbten sich die chromophilen Körnchen sehr stark infolge langer Differenzierung, weshalb sie kleiner aussehen als sie in Wirklichkeit sind.

Wenn man in den Spongiocyten das Ende einer Funktionsperiode der Markzellen betrachtet, so scheint der Anfang dafür in den feingranulierten Zellen zu liegen. Bei den inneren Rindenzellen kommt es in der Regel nicht zu einer derartig grobwabigen Vacuolisierung, wie bei den Markzellen. Ob wir darin einen wesentlichen Unterschied derselben gegenüber den inneren Rindenzellen erblicken sollen,

scheint mir sehr fraglich. Ich glaube vielmehr, daß wir im Spongiocyten eine sehr ausgiebig und rasch arbeitende Zelle vor uns haben, die ihren Inhalt vermutlich sehr schnell abgibt. Da sich in den Zellen der inneren Rindenschicht das spezifische Produkt, die chromophilen Körnchen, der größten Menge nach erst entwickeln, die secernierende Tätigkeit dagegen eigentlich erst in der Markschicht in den Vordergrund tritt, liegt auch kein Grund für die Bildung von Spongiocyten in der inneren Rindenschicht vor. Aus meinen Präparaten von der erwachsenen Meerschweinchennebenniere glaube ich entnehmen zu können, daß die mit chromophilen Körnchen beladenen, inneren Rindenzellen successive gegen das Mark vorrücken und daselbst zu Markzellen werden, indem die bisher kompakten, chromophilen Körnchen eine weichere Beschaffenheit annehmen, um dann leicht secerniert zu werden. Natürlich ist dabei eine Regeneration der Markzellen nicht ausgeschlossen. Wie oft sich dieselben regenerieren, bleibt dahingestellt. Für eine Regeneration sprechen sehr die Bilder der Fig. 11. Zugunsten der soeben angeführten Umwandlung von inneren Rindenzellen in Markzellen erwähne ich auch die Tatsache, daß bei Diphtherie-Meerschweinchen große Mengen von Spongiocyten im Marke auftreten; gleichzeitig erscheint das Organ stark hyperämisch, so daß lange Zeit hindurch die Rötung der Nebennieren als wesentlicher Bestandteil des Symptomenkomplexes für die Diphtheriediagnose beim Meerschweinchen galt. Diese Rötung der Nebennieren beim Meerschweinchen konnte ich aber nicht allein nach einer tödlichen Diphthericinfektion stets nachweisen, sondern auch bei schweren Cholerainfektionen. Diese durch Hyperämie bedingte Rötung muß jedenfalls auf eine sehr stark vermehrte Funktion dieses Organs infolge der genannten Infektionen bezogen werden. Auf eine Steigerung der Tätigkeit läßt auch die bedeutende Zunahme der chromophilen Körnchen in den Zellen der inneren Rindenschicht schließen.

Entsprechend den Ergebnissen meiner Untersuchungen an der Meerschweinchennebenniere nehme ich eine fortwährende Umwandlung von inneren Rindenzellen in Markzellen an, oder mit andern Worten, die Markzellen stellen den Höhepunkt der physiologischen Tätigkeit der Rindenzellen vor, woraus sich natürlich die Funktion derselben noch nicht folgern läßt.

Ich verfüge leider nicht über ein genügendes Material von embryonalen Nebennieren, um auf die Entwicklungsgeschichte eingehen zu können. An der Nebenniere eines 75 mm langen

Meerschweinchenembryos lassen sich auch Übergänge von Rinden- und Markzellen statuieren, wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, wo ein Zellstrang abgebildet erscheint, der an dieser Stelle allseitig von Bindegewebe umgeben wird. Wir sehen hier noch indifferente Rindenzellen (*a*), während die Zelle *s* Andeutungen von Vacuolenbildung aufweist. Die Zelle *m*, die sehr starke Schrumpfungserscheinungen zeigt, entspricht nach ihrer Konfiguration den übrigen Markzellen dieser Nebenniere. Die andre Nebenniere desselben Embryo härtete ich in Müller-Formol, um die Chromreaktion in diesem Stadium zu untersuchen. Nur an einigen wenigen, in der Mitte der Marksubstanz gelegenen Zellen trat sie in kaum merklicher Intensität auf. In diesem Stadium fand ich nur sehr geringe Mengen körniger Einschlüsse (chromophile Körnchen).

Wie ich eingangs erwähnte, ziehen von der Kapsel gegen das Mark hin stärkere Bindegewebszüge, die von äußeren Rindenzellen begleitet werden. Diese Züge zeigen den Bau der von mir als äußere Rindenschicht bezeichneten Zone. Die zentralsten Partien der Rindenpfeiler findet man im Schnitt sehr oft mitten in der Marksubstanz. Sieht man nur Spongiocyten, so sind sie von denen, welche aus der Markschicht hervorgehen, nicht zu unterscheiden. Nur an einer Schnittserie können wir uns über ihre Zugehörigkeit orientieren. In Fig. 4 ist ein Rindenpfeiler abgebildet, der bis in die zentralen Partien der inneren Rindenschicht reicht. Der Bindegewebsbalken *b* erscheint von Zellen (*a*) der äußeren Rinde bekleidet, die sich allmählich nach allen Seiten hin in Spongiocyten (*s*) umwandeln, und unvermittelt an die inneren Rindenzellen (*i*) grenzen. Letztere sind infolge großen Reichtums an chromophilen Körnchen dunkelbraun und gehen dann in die Markzellen *m* über. In andern Schnitten dieser Serie sieht man im Marke Spongiocyten, die mit diesem Rindenpfeiler in direkter Verbindung stehen, wobei sich aber kein Übergang zwischen diesen und den Markzellen auffinden läßt.

Über Markpfeiler, die bis in die äußersten Partien der Rinde ragen, habe ich bereits berichtet. Isolierte Haufen von Markzellen, die also mit den übrigen Markzellen in keiner Verbindung stehen, konnte ich in der Rinde nicht nachweisen, obgleich derartige Befunde in der Literatur verzeichnet sind, wie von Flint (21) u. a.

Auch Félicine (19) berichtet über das Vorkommen von typischen Reticulariszellen in den Marksträngen einer Kaninchennebenniere, ohne daraus auf einen Übergang zu schließen: »Die Deutung dieses Befundes bleibt unklar.« Im übrigen kann Félicine keine Belege

für einen Übergang von Mark- und Rindenzellen angeben, indem sie die Befunde Flints dahin erklärt, daß es sich bei Mark- und Rindenzellen um teilungsfähiges Material handelt, das sich eben aus versprengten Resten weiter entwickelt hat.

Gegen eine Umwandlung von Rinden- und Markzellen führt Félicine unter andern auch das Vorhandensein eines dichten Gefäßnetzes zwischen Mark und Rinde, und die innige Umspinnung der Reticulariszellen durch Bindegewebe ins Treffen. Nach meinen Befunden kann ich diese Einwände nicht für stichhaltig erachten und sehe darin durchaus kein Hindernis für eine Umwandlung von inneren Rindenzellen in Markzellen. Übrigens kann das Bindegewebe bei der Meerschweinchennebenniere schon deshalb kein Hindernis bilden, da es nicht in geschlossener Masse als Membran die Zellstränge umscheidet, sondern in Form feinerer oder gröberer Fibrillen zwischen diese eindringt.

Das häufige Auftreten von Ganglienzellen in der Nebenniere des Menschen und verschiedener Tiere wird in der Literatur des öftern hervorgehoben. In der Marksubstanz der Meerschweinchennebenniere fand ich einmal eine einzige Ganglienzelle. Auch in Markpfeilern, die bis an die Kapsel reichten, konnte ich niemals Ganglienzellen nachweisen, obwohl in nächster Nähe der Nebenniere beim Meerschweinchen ein größeres Ganglion zu beobachten ist. Ebensowenig konnte ich Übergänge zwischen Ganglienzellen und den in der äußeren Rindenzone auffindbaren Zellen der Markpfeiler feststellen, wie sie Mitsukuri (46) angibt und Pfaundler (51) bestätigt. Auch die Ansicht Fusaris (23) muß ich nach meinen Befunden zurückweisen, nach der eine Umwandlung von Ganglienzellen und Markzellen innerhalb der Marksubstanz stattfindet.

Über Teilungsvorgänge in den Markzellen der Nebenniere des Meerschweinchens kann ich nur so viel sagen, daß ich in allen meinen Präparaten kein einziges Mal eine Mitose fand. V. v. Ebner (16) berichtet zwar über spärliches Auftreten von Karyokinesen im Marke der Nebenniere eines Hingerichteten, und Félicine (19) schildert, wie schon erwähnt, die Markzellen als teilungsfähiges Zellmaterial. Amitotische Kernteilungsfiguren konnte ich direkt nicht beobachten, doch spricht für diesen Teilungsmodus das Auftreten von zwei Kernen in einer Zelle.

Zum Schluß weise ich noch auf das Vorkommen geringer Mengen von Pigment in einzelnen Markzellen hin, das ich in Form kleiner Tröpfchen antraf, wie ich es für die inneren Rindenzellen beschrieb.

Zusammenfassend charakterisiere ich die zelligen Elemente der Marksubstanz als polygonale, mehr zylindrische Zellen, die eine mehr oder minder intensive Gelbfärbung in Chromatlösungen annehmen. Diese Färbung ist an größere oder feinste Körnchen gebunden, die ich mit den chromophilen Körnchen der inneren Rindenzellen identifiziere. Die chromophilen Zellen der Marksubstanz werden im Verlaufe ihrer Tätigkeit zu Spongiocyten, die sich aller Wahrscheinlichkeit nach wieder regenerieren und wieder zu chromophilen Zellen werden. Der Zusammenhang der inneren Rindenzellen mit den Markzellen ist überaus innig, indem es den Anschein hat, als gingen die Markzellen direkt aus den inneren Rindenzellen hervor, nachdem die für dieselben spezifischen, chromophilen Körnchen eine mehr gequollene oder feinkörnige Beschaffenheit angenommen haben, in welchem Zustand sie dann höchstwahrscheinlich in die Blutbahn abgegeben werden. Diese Vermutung stützt sich auch auf Befunde an den Zellen der Diphtherie- und Choleranebenniere, wo durch die vermehrte Tätigkeit der Zellen ein klares Bild der Übergänge derselben geschaffen wird.

Bevor ich eine Übersicht der Ergebnisse meiner Untersuchungen bringe, erfülle ich eine angenehme Pflicht, wenn ich meinen verehrten Lehrern, Herrn Hofrat v. Graff für das mir stets bewiesene Entgegenkommen, und Herrn Professor Böhmig für die liebenswürdige Unterstützung dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Zusammenfassung.

Die Ergebnisse meiner Untersuchungen an der Meerschweinchennebenniere lassen sich folgendermaßen kurz wiedergeben:

Die Nebenniere zerfällt in zwei Abschnitte, die beim erwachsenen Tier scharf zu sondern sind, da ihren zelligen Elementen jede, durch Übergangsformen gebildete Zusammengehörigkeit mangelt und ihre Protoplasmaeinschlüsse differenter Natur sind. Den einen, peripher gelegenen Abschnitt bildet die »äußere Rindenschicht«, die unmittelbar der fibrösen Kapsel des Organs anliegt und nach dem bisher gebräuchlichen Einteilungsmodus die Zona glomerulosa und einen Teil der Zona fascicularis Arnolds (couche spongieuse Guieysses) umfaßt. Der zweite Abschnitt besteht aus den übrigen Teilen der Rindensubstanz (couche fasciculée Guieysses und Zona reticularis

Arnolds), den ich als »innere Rindenschicht« bezeichnete, und der Markschicht.

Die Zellen der äußeren Rindenschicht sind kubisch oder polygonal, mit rundem oder leicht ovalem Kern, dessen Gerüstwerk bald mehr, bald weniger deutlich hervortritt. Ausgezeichnet sind diese Zellen durch zwei, mikrochemisch und färberisch, verschiedene Zelleinschlüsse. Wir finden in geringer Menge Fett und vorwiegend eine fettähnliche Substanz, die sich in Osmiumsäure bräunt, in Xylol oder Tereben usw. löst und in großen Vacuolen enthalten ist. Diese Substanz beginnt sich in kleinsten Vacuolen der peripher gelegenen Zellen zu bilden und ist in größter Menge in den Spongiocyten, worunter ich großvacuolisierte Zellen verstehe, zu finden.

Die Regeneration der äußeren Rindenschicht erfolgt auf mitotischem (sehr selten) und amitotischem Wege in den peripheren Partien.

Die Zellen der inneren Rindenschicht enthalten kleine, körnige Einschlüsse, die sich in Chromatlösungen bräunen, und in Osmiumsäure eine graubraune Farbe annehmen. Eisenlack färbt sie schwarz. Ich bezeichne sie als »chromophile Körnchen«. Sie sind mit den die Chromreaktion gebenden Körnchen des Markes identisch.

Neben den chromophilen Körnchen können die Zellen der inneren Rindenschicht verschiedene Mengen von Pigment enthalten, das in Form größerer und kleinerer Tröpfchen, Kügelchen oder Scheibchen auftritt. Auch die Markzellen können in geringer Menge Pigment führen.

Die chromophilen Zellen des Markes unterscheiden sich von dem chromaffinen Gewebe des Paraganglion intercaroticum Kohns, weshalb ich die Annahme Kohns, daß die Marksubstanz der Nebenniere (im Sinne der Autoren, also ohne Einbeziehung von Rindenpartien) als Paraganglion suprarenale dem Paraganglion intercaroticum identisch sei, nicht teile.

Ebenso muß ich die Ansicht von der Selbständigkeit des Markes der Nebenniere zurückweisen, vielmehr die Anschauung vertreten, daß die Markzellen nichts andres sind, als innere Rindenzellen in einem andern Funktionsstadium.

Im Marke fand ich beim Meerschweinchen keine Mitosen, wohl aber in der inneren Rindenschicht, wo auch amitotische

Kernteilungen häufig vorkommen. Letzterer Teilungsmodus scheint auch im Marke vertreten zu sein.

Größere Nervenstämme sind in sehr geringer Menge vorhanden. Sehr selten sind Ganglienzellen nachzuweisen, denn ich fand im Marke einmal eine unzweifelhafte Ganglienzelle.

Graz, im Mai 1904.

Literatur.

1. O. Aichel, Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Nebenniere. Über ein neues normales Organ des Menschen und der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LVI. 1900.
2. —— Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung der Säuger und die Entstehung der accessorischen Nebennieren des Menschen. Anat. Anz. Bd. XVII. 1900.
3. Alexander, Untersuchungen über die Nebennieren und ihre Beziehungen zum Nervensystem. Zieglers Beitr. Bd. XI. 1891.
4. Arnold, Ein Beitrag zu der feineren Struktur und dem Chemismus der Nebennieren. Virchows Arch. Bd. XXXV. 1866.
5. Benda, Über eine neue Färbungsmethode des Centralnervensystems und Theoretisches über Hämatoxylinfärbungen. Verhandl. der physiol. Gesellschaft zu Berlin. 1885/1886.
6. v. Brunn, Ein Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues und der Entwicklungsgeschichte der Nebennieren. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. Bd. VIII. 1872.
7. P. Canalis, Contribution à l'étude du développement et de la pathologie des capsules surrénales. Intern. Monatsschrift für Anat. und Physiol. Bd. IV. 1887.
8. E. W. Carlier, Note on the Structure of the Suprarenal Body. Anat. Anz. Bd. VIII. 1893.
9. C. Ciaccio, Ricerche sui processi di secrezione cellulare nelle capsule surrenali dei Vertebrati. Anat. Anz. Bd. XXIII. 1903.
10. Creighton, A theory of the homology of the suprarenale based on observations. Journ. of Anat. and Physiol. Vol. XIII. 1879.
11. Diamare, Sulla morfologia delle capsule surrenali. Nota critica. Anat. Anz. Bd. XV. 1899.
12. A. Dogiel, Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugethiere. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1894.
13. Dostojewsky, Materiale zur mikroskopischen Anatomie der Nebennieren. Dissert. Petersburg 1884.
14. —— Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nebennieren bei Säugethieren. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungesch. Bd. XXVII. 1886.
15. Eberth, Die Nebennieren. Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere, von S. Stricker. Leipzig 1871.

16. V. v. Ebner, A. Köllikers Handbuch der Gewebelehre des Menschen. Bd. III. Leipzig 1899.
17. A. Ecker. Der feinere Bau der Nebennieren beim Menschen und den vier Wirbelthierklassen. Braunschweig 1846.
18. L. Félicine, Beitrag zur Anatomie der Nebennieren. Anat. Anz. Bd. XXII. 1902.
19. —— Über die Beziehungen zwischen dem Blutgefäßsystem und den Zellen der Nebenniere. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LXIII. 1903.
20. W. Flemming, Über Teilung und Kernformen bei Leucocyten und über deren Attraktionssphäre. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. XXXVII. 1891.
21. Flint, The Blood-Vessels, Angiogenesis, Organogenesis, Reticulum and Histology of the Adrenal. Johns Hopkins Hospital Rep. Vol. IX. 1900.
22. Frey. Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen. 5. Aufl. 1876.
23. Fusari, De la terminaison des fibres nerveuses dans les capsules surrénales des mammmifères. Arch. ital. de biolog. Bd. XVI. 1891.
24. Gottschau, Über Nebennieren der Säugethiere, speziell über die des Menschen. Sitzungsber. d. physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1882.
25. —— Struktur und embryonale Entwicklung der Nebennieren bei Säugethieren. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1883.
26. —— Über die Nebenniere der Säugethiere. Biolog. Centralblatt. Bd. III. 1883/1884.
27. Guarnieri et Magini, Etudes sur la fine structure des capsules surrénales. Arch. ital. de Biolog. T. X. 1888.
28. Guieysse, La capsule surrénale du cobaye. Histologie et Fonctionnement. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Bd. XXXVII. 1901.
29. Henle, Über das Gewebe der Nebenniere und Hypophyse. Zeitschr. f. rat. Med. 3. R. Bd. XXIV. 1865.
30. —— Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. Bd. II. Die Blutgefäßdrüsen. Braunschweig 1866.
31. Hultgren u. Andersson, Studien über die Physiologie und Anatomie der Nebennieren. Skandinavisches Arch. f. Physiol. Bd. IX. 1899.
32. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre. 2. Aufl. Leipzig 1855.
33. —— Handbuch der Gewebelehre. 5. Aufl. Leipzig 1867.
34. —— Über die Nerven der Nebennieren. Verhandl. d. Gesellsch. Deutsch. Naturforsch. und Arzte. Bd. II. 1894.
35. Klemensiewicz, Weitere Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Funktion der Wanderzellen, Phagocyten und Eiterzellen. Zieglers Beitr. Bd. XXXII. 1902.
36. A. Kohn, Über die Nebenniere. Prager med. Wochenschr. Jahrg. 23. 1898.
37. — Die Nebenniere der Selachier nebst Beiträgen zur Kenntnis der Wirbeltiernebenniere im allgemeinen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LIII. 1898.
38. —— Die chromaffinen Zellen des Sympathicus. Anat. Anz. Bd. XV. 1899.
39. —— Über den Bau und die Entwicklung der sogenannten Carotisdrüse. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LVI. 1900.
40. —— Die Paraganglien. Ebenda. Bd. LXII. 1903.
41. —— Das chromaffine Gewebe. Merkel u. Bonnet, Ergebn. Bd. XII. 1903.

42. W. Kose, Über das Vorkommen »chromaffiner Zellen« im Sympathicus des Menschen und der Säugetiere. Sitzungsber. d. Deutsch. naturw. med. Verein f. Böhmen »Lotos« 1898.
43. Leydig, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. 1857.
44. Marchand, Beiträge zur Kenntnis der normalen und pathologischen Anatomie der Glandula carotica und der Nebenniere. Intern. Beitr. z. W. med. Festschrift f. R. Virchow. Bd. I. 1891.
45. Meckel, Abhandlungen aus der menschlichen, vergleichenden Anatomie und Physiologie. Halle 1806.
46. Mitsukuri, On the Development of the suprarenal Bodies in Mammalia. Quart. Journ. of microscop. Science. Bd. XXII. Neue Folge. 1882.
47. Moers, Über den feineren Bau der Nebenniere. Virchows Arch. Bd. XXIX. 1864.
48. Mühlmann, Zur Histologie der Nebenniere. Virchows Arch. Bd. CXLVI. 1896.
49. Mulon, Soc. biol. Paris 1902.
50. Nagel, Über die Struktur der Nebennieren. Müllers Arch. 1836.
51. Pfaundler, Zur Anatomie der Nebenniere. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. CI. III. Abt. 1892.
52. Plecnik, Zur Histologie der Nebenniere des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch. Bd. LX. 1902.
53. Räuber, Zur feineren Struktur der Nebennieren. Berlin 1881. Dissert.
54. O. vom Rath, Über die Bedeutung der amitotischen Kerntheilung im Hoden. Zoolog. Anz. Bd. XIV. 1891.
55. Rawitz, Die Verwendung der Alizarine und Alizarincyanine in der histologischen Technik. Anat. Anz. Bd. XI. 1895.
56. Roud, Contribution à l'étude du développement de la capsule surrénale de la souris. Bulletin de la Société vaudoise des Scienc. nat. Vol. XXXVIII. Lausanne 1903.
57. Schultze u. Rudneff, Weitere Mitteilungen über die Einwirkung der Überosmiumsäure auf thierische Gewebe. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1865.
58. Stilling, Die chromophilen Zellen und Körperchen des Sympathicus. Anat. Anz. Bd. XV. 1898.
59. —— A propos de quelques expériences nouvelles sur la maladie d'Addison. Revue de médecine. Bd. X. 1890.
60. Unna, Monatshefte f. prakt. Dermatologie. Bd. XX. 1895.
61. Wiesel, Ein Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Nebenniere. Anat. Hefte. Bd. XIX. 1902. Heft 63.
62. H. E. Ziegler, Die biologische Bedeutung der amitotischen (direkten) Kerntheilung im Thierreich. Biolog. Centralbl. Bd. XI. 1891.
63. Ziegler u. O. vom Rath, Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden. Biolog. Centralbl. Bd. XI. 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVII und XVIII.

Fig. 1. Schnittpräparat aus der Nebenniere des Meerschweinchens, gehärtet in Zenkerscher Flüssigkeit. Partie aus der äußeren Rindenschicht, entsprechend der Zona glomerulosa Arnolds. Ein Teil der Zellen zeigt deutliche Chromreaktion. Das Protoplasma ist feinkörnig. Die gelbgefärbten Zellen bilden das äußerste Ende einer Fortsetzung der Marksubstanz durch die Rinde. Es liegen hier die chromophilen Zellen der Marksubstanz unmittelbar den äußersten Rindenzellen an. Vergr. etwa 650.

Fig. 2. Zellen aus der inneren Rindenschicht der Meerschweinchennebenniere aus einem ungefärbten, in Müller-Formol gehärteten Schnitt (Zona reticularis Arnolds). Sie zeigen in ihren mittleren Partien eine deutliche Gelbfärbung, grobe Granulierung und Vacuolen. Die runden, braunen Granula sind kein Pigment, sondern chromophile Körnchen. Am Zellrande zeigt das Protoplasma eine äußerst feinkörnige Beschaffenheit. Vergr. etwa 1800.

Fig. 3. Ungefärbter Querschnitt durch einen Teil der Marksubstanz der Meerschweinchennebenniere. Die intensiv gelb gefärbte Partie entspricht der Marksubstanz, deren netzförmige, grobmaschige Anordnung mit größeren Blutsinusen ersichtlich ist. Die innere Rindenschicht hat einen braunen Ton angenommen. Die in der Abbildung nach links oben sich fortsetzende Marksubstanz bildet den chromophilen Zellhaufen der Fig. 1. Vergr. 30.

Fig. 4. Schnitt durch eine Meerschweinchennebenniere, in Pikrinsäuresublimat gehärtet und mit Eisenlack gefärbt. Von oben her zieht ein Pfeiler der äußeren Rindenschicht gegen die Marksubstanz. Einzelne dunkel gefärbte, quer und schief durchschnittene Zellbalken (*i*) der inneren Rindenschicht liegen dazwischen. Den Bindegewebspfeiler (*b*) begleiten dunklere Zellen (*a*), die den peripherstен Partien der Rindenschicht angehören und in die Spongiocyten *s*) übergehen. Die Zellen der Marksubstanz (*m*) und die inneren Rindenzellen (*i*) sind am schlechtesten erhalten, besser noch die der äußeren Rinde (*s* und *a*) Vergr. 220.

Fig. 5, 6, 7, 8. Die Zellen gehören der inneren Schicht der Rindensubstanz an (Zona reticularis Arnolds). Das Präparat wurde in Müller-Formol gehärtet und im Stück mit Alauncochenille durchgefärbt. Die Zelle in Fig. 5 zeigt eine feine Granulierung im Protoplasma, während sich in den rechten Partien desselben Andeutungen von Vacuolenbildung zeigen. In der Zelle der Fig. 6 ist die Vacuolisierung schon vorgeschritten und kleine Körnchen beginnen aufzutreten. In Fig. 7 sehen wir durch Chromsalze und Osmiumsäure sich bräunende, größere Granulationen, daneben Vacuolen und kleinere Körnchen. Die Zwischensubstanz zwischen diesen zeigt einen schwach hellbraunen bis gelben Farbenton. In Fig. 8 erkennen wir neben braunen Körnchen (chromophile Körnchen) noch solche von gelber Farbe (Pigment). In diesem Stadium beginnt der Kern eine

diffuse Färbung anzunehmen, während er früher ein scharf konturiertes Karyomitom zeigte. Vergr. etwa 700.

Fig. 9. Diese Abbildung entspricht einer Partie der Markschicht, die sich bis zur äußersten Rindenschicht verfolgen läßt. In dem Aussehen und färberischen Verhalten gleichen die wabigen Zellen (*s*) ganz denen der äußeren Rindenschicht. Die Zelle *s'* läßt Übergänge erkennen, die sehr für eine Abstammung derselben von den braungelb gefärbten chromophilen Zellen sprechen. Um den Kern dieser Zelle befindet sich eine Gruppe braun gefärbter Kügelchen (*k*), die in Vacuolen zu liegen scheinen. Die Zelle *c* ist eine typische chromophile Zelle, deren Cytoplasma sehr feinkörnig ist und eine braune Farbe zeigt. Zwischen die Spongiocyten *s* dringt ein bindegewebiges Septum *b* ein. Nebenbei bemerkt, stimmen die Kernstrukturen in allen diesen Zellen auffallend überein. Das Präparat wurde in Zenkerscher Flüssigkeit gehärtet und im Stück mit Alauncochenille durchgefärbt. Vergr. etwa 700.

Fig. 10. Zellstrang aus der Nebenniere eines 75 mm langen Meerschweinchenembryos. *m*, Markzelle; *a* und *s* Zellen der umliegenden Rindensubstanz in verschiedenen Stadien der Differenzierung, in einer gemeinsamen bindegewebigen Hülle (*a*). Härtung in Sublimat, Färbung mit Eisenlack und Nachfärbung mit Eosin. Vergr. etwa 600.

Fig. 11. Diese Stelle entspricht der Grenze von innerer Rinden- und Markschicht. Ein Bindegewebsbalken *b* trennt beide Partien. Die wabige Zelle *s* ist hier vollkommen isoliert und steht mit keinem Rindenpfeiler in Verbindung. Die dunkeln (in der Abbildung unbezeichneten) Zellen zeigen nur einen schwachen Chromton und lassen an verschiedenen Stellen im Protoplasma die Anfänge der Vacuolenbildung erkennen. Interessant ist die Markzelle *s'*, welche feine Granula enthält, die in gewissen Beziehungen denen der inneren Rindenzelle *i'* gleichen. Auch zeigt die Zelle *s'* beginnende Vacuolenbildung. Sie liegt einem Blutsinus direkt an, und der Zellkontur ist an dieser Stelle ganz verwaschen. Die wabige Zelle grenzt ebenfalls an einen Blutsinus *B*, der noch ein deformiertes Blutkörperchen enthält. Gehärtet war das Präparat in Zenkerscher Flüssigkeit, gefärbt mit Eisenlack. Vergr. etwa 700.

Fig. 12. Pigmentzelle aus der inneren Rindenschicht nach Härtung in Kaliumbichromatformol. Ungefärbt. Vergr. 1500.

Fig. 13. Schnitt aus einer in Hermannschem Gemisch gehärteten Nebenniere, mit Eisenlack gefärbt. Verschiedene Stadien der Umwandlung der äußersten Rindenzellen zu Spongiocyten Guieysses. Vergr. etwa 650.

Fig. 14. Spongiocyt aus einem ungefärbten Celloidinschnitt einer in Hermannschem Gemisch fixierten Nebenniere. Die Vacuolen erfüllt eine durch Osmiumsäure braun gefärbte Masse, die in den dichtesten Lagen schwarz erscheint. Vergr. 1200.

Fig. 15. Spongiocyt einer wie in Fig. 14 behandelten Nebenniere. Der Celloidinschnitt verweilte durch längere Zeit in Tereben. Bis auf drei schwarze Granula (*a*) ist alles entfärbt. Das Gerüstwerk zeigt an verschiedenen Stellen kleine schwarze Pünktchen (*b*). Vergr. 1200.

Fig. 16 u. 17. Zellen aus der Zona reticularis Arnolds, in Hermanns Flüssigkeit fixiert und mit Eisenlack gefärbt, starke Differenzierung. Das Bild stellt ein wenig vorgeschrittenes Stadium der Zellen in Fig. 5, 6, 7 und 8 dar. Vergr. 1200.

Fig. 18 u. 19. Zellen der Zona reticularis Arnolds einer im Gemisch Flemmings gehärteten Nebenniere. Vergr. etwa 1000.

Fig. 20. Zelle aus der Marksubstanz einer in Zenkerscher Flüssigkeit fixierten Nebenniere. Färbung mit Alizarin nach Rawitz. Vergr. etwa 600.

Fig. 21. Zelle aus der inneren Rindenschicht. Der Schnitt stammt von einer in Hermannscher Flüssigkeit fixierten Nebenniere. Färbung mit Eisenlack. In einzelnen Vacuolen befinden sich kleine schwarze Körnchen. Das große schwarze Tröpfchen dürfte osmiertes Fett sein, da in diesem Celloidinschnitt auch das übrige Körperfett eine Schwarzfärbung zeigt. Vergr. 1200.

Fig. 22. Zelle aus einem in Flemmings Gemisch gehärteten Schnitt der Nebenniere, mit Eisenlack gefärbt. Diese Zelle gehört der inneren Rindenschicht an (couche fasciculée Guieysses). Die Zelle ist von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, die in gewissen Beziehungen denen der Spongiocyten gleichen. Vergrößerung 1200.

Fig. 23. Zellen aus der äußersten Rindenschicht (Zona glomerulosa Arnolds). Eisenlackfärbung nach Härtung in Hermanns Gemisch. Die linke Zelle zeigt Teilungserscheinungen nach amitotischem Modus. Vergr. etwa 600.

Fig. 24. Zelle aus einem Celloidinschnitt einer in Flemmingscher Flüssigkeit fixierten und mit Eisenlack gefärbten Nebenniere. Die wenigen schwarzen Tropfen (a) scheinen Fett zu sein. Die Zelle gehört der inneren Rindenschicht an. Vergr. 500.

Fig. 25. Wir sehen einen tangential getroffenen Markstrang in der inneren Rindenschicht liegen. Nach oben hin begrenzt ihn ein Bindegewebszug, während von unten her nur einzelne Bindegewebsbündel in schiefer Richtung einstrahlen. Hier sind die Markzellen m und s nicht scharf gegen die inneren Rindenzellen i abgegrenzt. Auch die Chromfärbung der Markzellen greift auf die Rindenzellen über. Vergr. 400.

Fig. 26. Eine Zelle aus den äußeren Partien der inneren Rindenschicht. Fixierung in Flemmings Gemisch. Der Celloidinschnitt war ungefärbt. Vergrößerung 1200.

Fig. 27. Zelle aus der Markschicht einer in Zenkerscher Flüssigkeit fixierten Nebenniere, gefärbt mit Eisenlack. Die Zelle gehört einem Rindenpfeiler an, dessen Spongiocyten bis in die Markschicht eindringen und hier in manchen Schnitten unvermittelt getroffen werden. Der Spongiocyt gleicht vollständig den außenliegenden. Vergr. etwa 650.

Fig. 28. Wabige Zelle aus der Markschicht, gefärbt mit Alizarin nach Rawitz. Vergr. etwa 700.

Fig. 29. Wabige Zelle aus der äußeren Rindenschicht. Vergr. 800.

Fig. 30. Zelle aus der inneren Rindenschicht, mit Hermanns Flüssigkeit gehärtet und mit Alizarin gefärbt. Kleine Vacuolen durchsetzen das ganze Protoplasma, das wenige, kleine braune Körnchen enthält. Zwei größere Vacuolen (a) sind rechts vorhanden, die wahrscheinlich von Fetttröpfchen erfüllt waren. Der Kern zeigt ein sehr merkwürdiges Verhalten. Körperlich ist er als Halbhohlkugel zu denken, der gegenüber eine Gruppe kleinster Körnchen liegt, die durch eine fast homogene Zone mit ihr in Verbindung stehen. Nach links zu umgibt den Kern eine vollständig ungefärbte, sichelförmige Zone. Vergr. 900.

Fig. 31. Zeigt eine Zelle aus derselben Schicht wie Fig. 30. Auch hier

erscheint der Kern halbkugelförmig, von der Membran abgehoben. Vergrößerung 1000.

Fig. 32. Zelle aus der inneren Rindenschicht, in HERMANNS Gemisch gehärtet und mit Eisenlack gefärbt. Vergr. 1200.

Fig. 33. Diese Zelle gehört der inneren Rindenschicht an. Die Kernmembran umschließt einen Hohlraum, der Kern selbst ist in zwei Kugeln geteilt, die durch einen Faden in Verbindung stehen. Es dürfte sich um eine Teilung auf amitotischem Wege handeln. Vergr. 1000.

Fig. 34. Wabige Zelle aus der äußeren Rindenschicht. Vergr. 1000.

Fig. 35. Zellen aus dem Schnitte der Fig. 10. Übergang der Rindenzellen in Spongiocyten. Vergr. 1800.

1.

2.

4.

b

a

s

i

i

m

9.

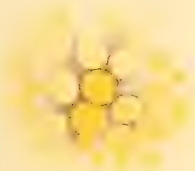
b

s'

c

b

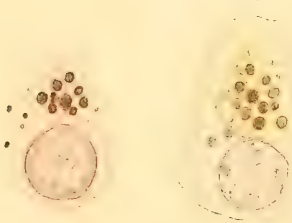
12.



3.

8.

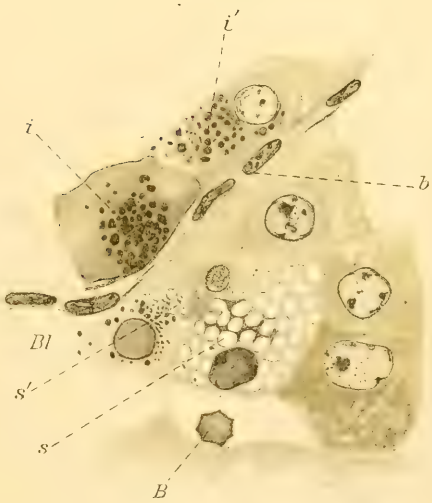
7.



5.

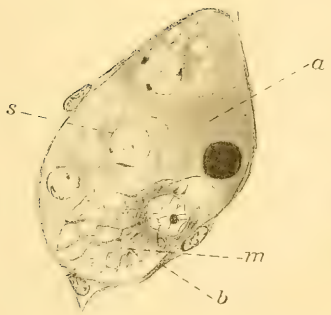
6.

11.



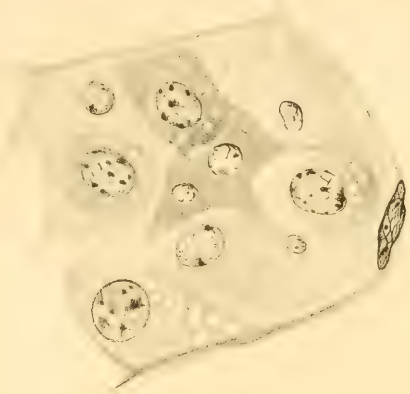
s

10.

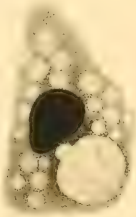


Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig

13.

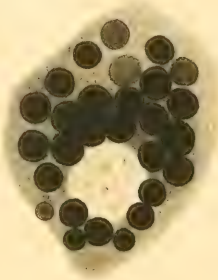


22.

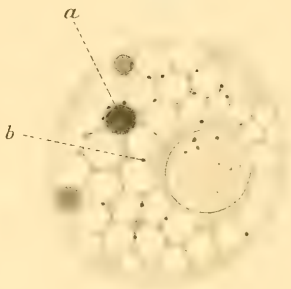


21.

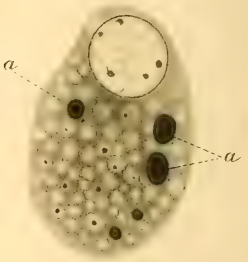
14.



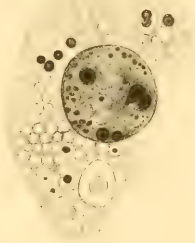
15.



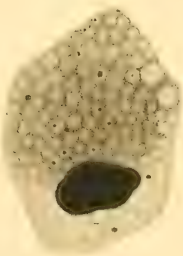
24.



16.

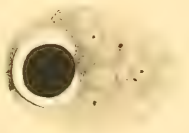


17.



18.

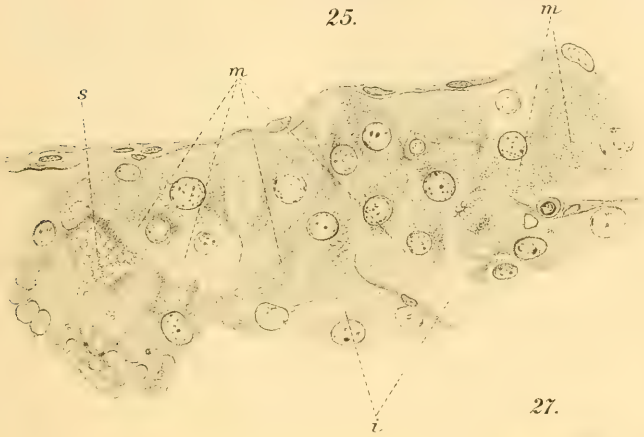
19.



20.

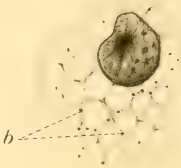
23.

25.



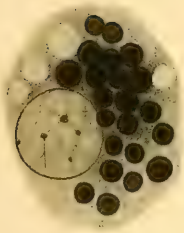
28.

29.

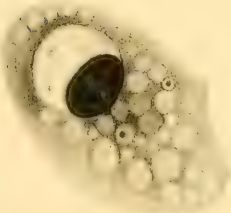


27.

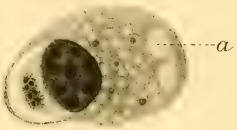
26.



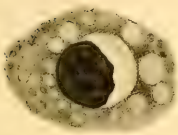
32.



30.

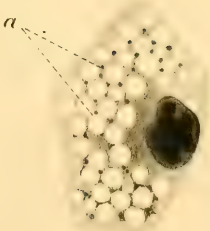


31.

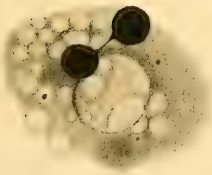


35.

34.



33.



elmann in Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig.

11.660

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

VII. Band, No. 3:

Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas.

Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate Wedl) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen.

Von

L. v. Graff (Graz).

II. Rhabdocoela.

Mit 5 Tafeln.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1905.

Sonderabdruck
aus »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. LXXXIII. Band.

III.

Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas.

Ergebnisse einiger, mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien (aus dem Legate Wedl) in den Jahren 1902 und 1903 unternommenen Studienreisen.

Von

L. v. Graff (Graz).

II. Rhabdocoela.

Mit Tafel II—VI.

Aus der großen Anzahl von Rhabdocölen, welche ich auf meinen Reisen beobachtet habe, will ich neben den neuen Beiträgen zur Kenntnis schon bekannter Arten nur jene neuen Species beschreiben, über welche mir genügende Beobachtungen zur Verfügung stehen, um dieselben von den schon bekannten Arten mit Sicherheit unterscheiden zu können. Denn die weit verbreitete Unsitte, Formen zu verzeichnen, von denen dem Beobachter selbst so wenig bekannt ist, daß er es nicht einmal wagt, ihnen einen Namen zu geben, sondern sich mit dem ominösen »sp.« begnügt, schafft nur nutzlosen Ballast.

Meine eignen Beobachtungen, in Verbindung mit der großen Menge neuer Tatsachen, welche sich seit 1882 in der Literatur für die *Rhabdocoela* angehäuft hat, zwingen zu einer Neugestaltung des Systems und es sei mir gestattet, zuvörderst die Gesichtspunkte auseinanderzusetzen, welche mich bei diesem Versuche geleitet haben.

Mit A. Lang[1] die Plathelminthen als ein besonderes Phylum betrachtend, teile ich diese Klasse in die zwei Unterklassen *Acoela* und *Coelata* und gebe hiermit, nachdem ich die Acölen schon früher[2] charakterisiert habe, für die Cölaten folgende Diagnose. Turbellaria

[1] A. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Erste Abteilung. Jena 1888. S. 132.

[2] L. v. Graff, Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. I. Diese Zeitschrift. LXXVIII. Bd. 1904. S. 210.

Subclassis **Coelata.**

Turbellarien mit von einem Epithel ausgekleidetem Darmkanal. Ein Pharynx ist stets vorhanden und mannigfaltig gestaltet (sog. Pharynx simplex oder compositus). Jede Gehirnhälfte entsendet einen, unterhalb des Darmes verlaufenden Längsnervenstamm nach hinten, der alle andern, etwa noch vorhandenen Längsnerven an Stärke weit übertrifft. Mit oder ohne Statocysten. Meist Hermaphroditen, selten Gonochoristen. Geschlechtsöffnungen in Zahl und Stellung wechselnd.

Während Uljanin[1] die Nemertinen noch zu den cölaten Turbellarien stellte, rechnen wir hierher nur die *Aprocta* und die *Proctucha arhynchia* (*Microstomum*) dieses Autors.

Die Cölaten zerfallen in die drei durch die Gestalt ihres Darmkanals unterschiedenen Ordnungen: I. *Rhabdocoelida*, II. *Tricladida*, III. *Polycladida*; die *Rhabdocoelida* in die beiden Unterordnungen A. *Rhabdocoela*, B. *Alloeocoela*.

Die *Rhabdocoela*, welche allein uns hier beschäftigen werden, müssen nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse eine reichere systematische Gliederung erfahren und während ich dieselben im I. Bande meiner Monographie in 7 Familien und 27 Gattungen einteilte, werde ich in folgendem 14 Familien mit 46 Gattungen aufstellen, welche sich nach der Beschaffenheit ihrer Geschlechtsdrüsen in drei Sektionen gruppieren lassen, für welche ich die neuen Namen *Hysterophora*, *Lecithophora* und *Reducta* vorschlage. Die *Hysterophora* und *Lecithophora* stehen durch die Trennung ihrer weiblichen Geschlechtsdrüsen von den männlichen der Sectio *Reducta* gegenüber, indem bei letzterer ein Paar von Zwitterdrüsen vorliegt, wie ich in der Charakteristik der einzigen hierhergehörigen Familie (*Fecampiidae*) schon früher[2] hervorgehoben habe. Für die Unterscheidung der andern beiden Sektionen ist maßgebend der Mangel oder das Vorhandensein eines Dotterstockes. Die *Hysterophora* besitzen wie die meisten Acölen Ovarien. Zweifellos werden auch bei ihnen, gleichwie bei den Acölen, die primordialen Eizellen zum Teil als Nahrung für ihre im Wachstum voranschreitenden Genossen ver-

---

[1] W. Uljanin, Turbellarien der Bucht von Sewastopol. Arbeiten d. II. Vers. russ. Naturf. zu Moskau 1869. Tom II. Moskau 1870.

[2] L. v. Graff, Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Graz 1903. S. 35.

wendet[1], und bei Microstomiden und Prorhynchiden kommt es sogar zu einer, an die Verhältnisse bei den Insecten erinnernden Differenzierung, indem jeder zukünftigen Eizelle eine Anzahl von Abortiveiern als Futter beigegeben ist oder die Primordialeier von einer einfachen (*Microstomum* nach Sekera[2]) oder mehrfachen (*Prorhynchus* nach Vejdovský[3] und Haswell[4]) Schicht von Nährzellen (Deckzellen, Follikelzellen) umgeben. Doch kommt es niemals zu einer Scheidung des Ovariums in einen ausschließlich Dotter und einen ausschließlich Keimzellen produzierenden Abschnitt, wie dies bei den *Lecithophora* der Fall ist, wo die in solcher Weise verschieden funktionierenden Abschnitte als Germovitellarium verbunden oder als Germarium und Vitellarium gesondert sind.

In der Sectio *Lecithophora* lassen sich die, einen eingescheideten Rüssel besitzenden Formen als *Kalyptorhynchia* von den übrigen Familien, den *Liporhynchia,* welchen eine präformierte Rüsselscheide niemals zukommt, trennen.

Es wird, wie ich schon an andrer Stelle[5] betont habe, notwendig sein, in Zukunft den »Scheidenrüssel« wohl zu unterscheiden von all den verschiedenartigen Gestaltungen des Vorderendes, die man bisher auch als »Rüssel« bezeichnet hat. Dahin gehören vor allem die »Kopflappen«-Bildungen von *Catenula* und einigen *Stenostomum*-Arten, die ebenso wie das Vorderende mancher Typhloplaninen und Mesostominen[6] bald mehr bald weniger scharf vom Reste des Körpers abgesetzt sind, ohne daß sie von diesem durch anatomische Merkmale verschieden wären. Ein gleiches gilt von dem so außerordentlich kontraktilen Vorderende des *Typhlorhynchus nanus* Laidlaw, wogegen der Kopflappen des *Stenostomum unicolor* O. Schm. und *fasciatum* Vejd. durch eine Doppelreihe querer Muskelplatten[7] ausgezeichnet ist, einen Charakter, der auch dem,

[1] L. v. Graff, Die Organisation der Turbellaria Acoela. Leipzig 1891. S. 46.

[2] E. Sekera, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserturbellarien II—IV. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1888. tab. I.

[3] F. Vejdovský, Zur vergleichenden Anatomie der Turbellarien. I. Diese Zeitschrift. LX. Bd. Leipzig 1895. S. 151—154.

[4] W. A. Haswell, On a Prorhynchide Turbellarian from Deep Wells in New Zealand. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 40. N. S. London 1898. p. 631. tab. 48.

[5] Turbellarien als Paras. u. Wirte. S. 7.

[6] *Castrada acuta* M. Braun, *Bothromesostoma essenii* M. Braun u. *marginatum* M. Braun.

[7] F. Vejdovský, Thierische Organismen der Brunnenwässer von Prag. Prag 1882. S. 55. tab. V, fig. 1—3 und 13 *km.*

durch seine kolbig verschmälerte Form so scharf abgesetzten Rüssel von *Rhynchoscolex*[1] zukommt.

Der Bau des Rüssels von *Alaurina* ist uns leider bisher noch zu wenig bekannt, doch ist derselbe bei den meisten Arten durch den Mangel der Cilien und den Besitz von Geißelhaaren und Papillen scharf abgesetzt — am wenigsten bei *A. alba* Attems[2], wo diese Charaktere nur der vordersten Spitze des Rüssels zukommen. Doch läßt das Vorhandensein von Querfurchen bei manchen Arten[3] eine besondere Muskelausstattung vermuten. Von einer, auch nur vorübergehenden Einscheidung des Vorderendes ist aber bei *Alaurina* ebensowenig die Rede, wie bei irgend einer der vorhergenannten Formen. Dagegen spricht Braun[4] von einem »einstülpbaren« oder »einziehbaren« Rüssel bei *Mesostoma rhynchotum* und *nigrirostrum* und genauer bekannt ist diese spontane Retraktilität des Vorderendes für *Mesostoma* (*Rhynchomesostoma*) *rostratum* (Müll.) und *Pseudorhynchus* (*Astrotorhynchus*) *bifidus* (M'Int.). In beiden Fällen sind zahlreiche von der Leibeswand entspringende Retraktoren vorhanden, welche den Rüssel zurückziehen können, bei *P. bifidus* fehlt dem Rüssel das Cilienkleid und dieser kann entweder teilweise durch Einfaltung seiner Basis eingezogen oder ganz nach innen gestülpt werden, wogegen bei *M. rostratum* nach Luther[5] die vorderste Spitze, der »Endkegel«, nur zurückgezogen, aber niemals eingestülpt werden kann, so daß derselbe im retrahierten Zustande als Rüsselspitze von dem eingestülpten Teile des Integumentes eingescheidet wird, wie der Rüssel der *Kalyptorhynchia*. Dazu kommt, daß das Epithel dieser Scheide sich nicht bloß von jenem des Körpers, sondern auch von dem, einen ganz besonderen Charakter aufweisenden Epithel des Endkegels unterscheidet. Der Rüssel dieser Form steht demnach dem der *Kalyptorhynchia* noch näher als das Vorderende von *Pseudorhynchus* und das, die gegenüberliegenden Ränder der Basis des Endkegels verbindende Diaphragma entspricht, wie Luther (S. 162) mit Recht betont, der äußeren Lamelle der Muscularis des Muskelzapfens der *Kalypto-*

---

[1] E. Sekera, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserturbellarien. II—IV. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1888. (Böhmisch mit deutschem Auszug.) S. 324. (Separatabdruck, S. 23.) tab. II, fig. 12.

[2] C. Graf Attems, Beiträge zur Meeresfauna von Helgoland. Wiss. Meeresuntersuchungen. N. F. II. Bd. Heft 1. Kiel und Leipzig 1897. S. 221.

[3] *A. composita* Metschn., *claparèdei* Graff und *prolifera* W. Busch.

[4] M. Braun, Die rhabdocöliden Turbellarien Livlands. Dorpat 1885.

[5] A. Luther, Die Eumesostominen. Diese Zeitschrift. LXXVII. Bd. 1904. S. 158. tab. I, fig. 16.

rhynchia. Wenn die jetzt bloß gelegentliche Einstülpung des Vorderendes hier zu einer bleibenden würde, so bedürfte es bloß einer reichlicheren Entwicklung der Muskulatur, um mit der Bildung des Muskelzapfens einen echten Scheidenrüssel zustande zu bringen. Trotzdem steht *M. rostratum* in seiner ganzen Organisation den *Kalyptorhynchia* viel ferner als *Pseudorhynchus bifidus*.

Den Umfang der aufgestellten drei Sektionen veranschaulicht die folgende Tabelle.

I. Sectio **Hysterophora**

1. Fam. **Catenulidae**

1. Gen. *Catenula* Ant. Dug.
2. - *Stenostomum* O. Schm.
3. - *Rhynchoscolex* Leidy
4. - *Microstomum* O. Schm.
5. - *Alaurina* W. Busch

2. Fam. **Macrostomidae**

1. Gen. *Mecynostomum* E. Bened.
2. - *Macrostomum* O. Schm.
3. - *Omalostomum* E. Bened.

3. Fam. **Prorhynchidae**

Gen. *Prorhynchus* M. Schultze

II. Sectio **Lecithophora**

a. Subsectio **Liporhynchia**

4. Fam. **Typhloplanidae** nov. fam.

A. Subfam. **Proxenetinae**

1. Gen. *Proxenetes* Jens.
2. - *Promesostoma* L. Graff
3. - *Paramesostoma* Attems

B. Subfam. **Typhloplaninae**

I. Tribus **Olisthanellini**

1. Gen. *Olisthanella* Voigt

II. Tribus **Typhloplanini**

2. Gen. *Strongylostoma* Örst.
3. - *Rhynchomesostoma* Luther
4. - *Tetracelis* Ehrbg.
5. - *Castrada* O. Schm.
6. - *Typhloplana* Ehrbg.

III. Tribus **Mesostomatini**

7. Gen. *Mesostoma* Ehrbg.
8. - *Bothromesostoma* M. Braun

5. Fam. **Byrsophlebidae** nov. fam.

1. Gen. *Maehrenthalia* nov. gen.
2. - *Byrsophlebs* Jens.
3. - *Typhlorhynchus* Laidlaw

6. Fam. **Astrotorhynchidae** nov. fam.

Gen. *Astrotorhynchus* nom. nov.

7. Fam. **Dalyelliidae**

A. Subfam. **Graffillinae** nov. subfam.

1. Gen. *Vejdovskýa* nom. nov.
2. - *Provortex* L. Graff
3. - *Graffilla* Iher.
4. - *Syndesmis* Sillim.
5. - *Collastoma* Dörler

B. Subfam. **Dalyelliinae** nov. subfam.

1. Gen. *Dalyellia* Flem.
2. - *Didymorchis* Hasw.
3. - *Jensenia* L. Graff
4. - *Phaenocora* Ehrbg.
5. - *Anoplodium* Ant. Schn.
6. - *Opistomum* O. Schm.

8. Fam. **Genostomatidae**

1. Gen. *Genostoma* Dörler
2. - *Urastoma* Dörler

9. Fam. **Solenopharyngidae**

Gen. *Solenopharynx* L. Graff

b. Subsectio **Kalyptorhynchia**

10. Fam. **Trigonostomidae** nov. fam.

1. Gen. *Hyporcus* nom. nov.
2. - *Trigonostomum* O. Schm.

11. Fam. **Schizorhynchidae** nov. fam.

Gen. *Schizorhynchus* Hallez

12. Fam. **Polycystididae** nov. fam.

1. Gen. *Acrorhynchus* L. Graff
2. - *Polycystis* Köll.
3. - *Phonorhynchus* nov. gen.

13. Fam. **Gyratricidae** nov. fam.

Gen. *Gyratrix* Ehrbg.

III. Sectio Reducta

14. Fam. Fecampiidae

Gen. *Fecampia* Giard.

In diesen Rahmen werde ich die mitzuteilenden neuen Beobachtungen einfügen, wobei jene Gruppen, über welche mir solche nicht vorliegen, nur insoweit zur Besprechung kommen werden, als ich eine neue Einteilung vorgenommen oder eine neue Benennung zu rechtfertigen habe. In Fragen der Nomenclatur erfreute ich mich des Rates meines Freundes von Maehrenthal, dessen Vorschlägen[1] ich stets gefolgt bin.

Catenulidae[2].

Über diese Familie sind in den letzten 20 Jahren zahlreiche Arbeiten erschienen, auf welche hier einzugehen um so weniger Veranlassung gegeben ist, als sie sich meist auf Süßwasserformen beziehen. Zu den drei von mir (Monogr. I.) adoptierten Gattungen *Microstomum*, *Stenostomum*[3] und *Alaurina* sind *Catenula* Ant. Dug. und *Rhynchoscolex* Leidy hinzugekommen, indem Sekera[4] diesen beiden, früher ganz ungenügend charakterisierten Gattungen dadurch neuen Inhalt gab, daß er *Catenula lemnae* genauer untersuchte und den Bau eines neuen *Rhynchoscolex*, *R. Vejdovskýi* kennen lehrte. Nach dem Vorgange Vejdovskýs[5] schlägt auch Sekera[6] vor, die Gattung *Microstomum* als besondere Familie von den *Stenostomidae* abzutrennen und letzterer Familie die Genera *Catenula*, *Stenostomum* und *Rhynchoscolex* zuzuweisen. Was mit *Alaurina* zu geschehen habe, hat keiner der beiden Autoren angegeben.

---

[1] F. C. v. Maehrenthal, Entwurf von Regeln der Zoologischen Nomenclatur. Zoologische Annalen, herausgeg. von M. Braun. Bd. I. 1904. S. 89—138.

[2] Nach der ältesten Gattung *Catenula* (v. Maehrenthal, l. c., S. 107).

[3] Herr Prof. von Maehrenthal macht mich darauf aufmerksam, daß der früher angewendete Name *Stenostoma* von Latreille 1810 (Consid. gén. p. 217) für eine Coleopterengattung, *Microstoma* 1817 von G. Cuvier für eine Esocidengattung vergeben wurde, so daß die nächstjüngeren Namen *Stenostomum* und *Microstomum* anzuwenden sind. Ich werde im folgenden solche, von der Generaldirektion des »Tierreich« stammende Korrekturen durch Zusatz von (v. Maehrenthal) kennzeichnen.

[4] E. Sekera, Beitr. z. Kenntn. d. Süßwasserturbellarien. 1888. S. 344. (Separatabdruck, S. 43).

[5] F. Vejdovský, Thier. Org. d. Brunnenw. S. 54.

[6] l. c. und: Erneute Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse der Stenostomiden. Zool. Anzeiger. XXVI. Bd. Leipzig 1903. S. 607.

Mir scheint die Zerreißung dieser Familie nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse nicht gerechtfertigt. Die von Vejdovský und Sekera für eine solche ins Feld geführten Gründe betreffen das Excretionsorgan, den Kopflappen, den Bau des Vorderdarmes und die Geschlechtsorgane.

Das Excretionsorgan ist bei allen daraufhin untersuchten *Microstomum*-Arten paarig und mit zwei Mündungen versehen, während bei *Stenostomum* ein einfacher mediodorsaler Hauptstamm[1] mit einfacher Mündung vorliegt, die im Hinterende des Körpers meist median [bei *S. grande* (Child) ist der Excretionsporus bisweilen aus der Mittellinie nach der Seite verschoben] gelegen ist. *Alaurina alba* Attems steht in dieser Beziehung zwischen *Microstomum* und *Stenostomum*, indem sie paarige Hauptstämme aber einen gemeinsamen Excretionsbecher besitzt, während von *A. composita* zwar die Duplicität der Hauptstämme, aber nicht die Mündung derselben bekannt ist. *Rhynchoscolex* schließt sich *Stenostomum* an, wogegen das durch das Vorhandensein einer Statocyste charakterisierte Genus *Catenula* bald einen medianen Hauptstamm (*C. lemnae* Ant. Dug.), bald ein paar seitlicher (*C. quaterna* Schmarda) Hauptstämme aufweist.

Einen deutlich durch eine Einschnürung oder durch histologisch eigentümlichen Bau abgesetzten Kopflappen finden wir bei *Catenula lemna* Ant. Dug., und auch bei *C. gracilis* (Leidy) scheint er vorhanden zu sein. Bei *Rhynchoscolex* und *Alaurina* ist der Kopflappen durch den Rüssel repräsentiert, bei *Microstomum* fehlt er und in der Gattung *Stenostomum* ist bei einigen Arten ein deutlich abgesetzter Kopflappen vorhanden[2], bei andern ist er nur schwach abgesetzt[3] oder fehlt gänzlich[4].

In bezug auf den Vorderdarm ist zunächst das Vorhandensein eines, über die Insertion des Pharynx (Oesophagus) sich nach vorn erstreckenden präpharyngealen Darmblindsackes bei *Microstomum*, *Catenula lemnae*, *Alaurina*, und das Fehlen desselben bei *Rhynchoscolex* und *Stenostomum* hervorzuheben. Die Scheidung

---

[1] Nur bei *St. gilvum* (Böhmig) scheinen paarige Hauptstämme und Mündungen vorhanden zu sein.

[2] *Stenostomum unicolor* O. Schm., *middendorffi* (M. Braun), *stuhlmanni* (Böhmig), *turgidum* (Zach.).

[3] *St. ignavum* Vejd., *coluber* Leydig, *gilvum* (Böhmig).

[4] *St. leucops* (Ant. Dug.), *fasciatum* Vejd., *agile* (Sillim.), *langi* (J. Keller), *sieboldii* Graff, *bicaudatum* (Kennel).

des Munddarmes in einen mit Pharyngealzellen versehenen Pharynx und einen dieser Zellen entbehrenden, von Vejdovský als Oesophagus bezeichneten Abschnitt kommt keineswegs allen *Stenostomum*-Arten zu. Bestimmt nachgewiesen ist sie nur bei *St. leucops* (Ant. Dug.), *grande* (Child) und *langi* (J. Keller), bei *St. unicolor* (O. Sch.) fehlt sie bestimmt und bei den meisten Arten ist ihr Vorhandensein fraglich.

Die Geschlechtsorgane sind überhaupt erst von wenigen Arten bekannt. Für die Systematik in Betracht kommende Unterschiede sind bloß für die bald ungelappten, bald gelappten oder folliculären, unpaaren weiblichen Geschlechtsdrüsen bekannt, welche bei *Stenostomum*[1] typische Ovarien sind, wogegen bei *Microstomum* und *Alaurina*[2], ähnlich wie bei den Insekten, jede Eizelle von einer Anzahl ihr als Nahrung dienender Abortiveier umgeben ist.

Wenn wir diese Tatsachen zusammenfassen, so können wir sagen, daß dieselben nicht ausreichen, eine Teilung der *Catenulidae* in zwei Familien zu rechtfertigen[3]. Kopflappen und Teilung des Munddarmes in Pharynx und Oesophagus sind selbst innerhalb des Genus *Stenostomum* nicht bei allen Arten vorhanden, die Geschlechtsorgane sind noch zu wenig bekannt und der Bau der Excretionsorgane sowie der präpharyngeale Darmblindsack können nicht als Familiencharaktere in Betracht kommen. Zweifellos sind einerseits *Stenostomum* und *Rhynchoscolex*, anderseits *Microstomum* und *Alaurina* miteinander näher verwandt als mit den andern Gattungen, während *Catenula* in dem Besitze einer Statocyste und im Mangel der Wimpergrübchen eigentümliche Charaktere aufweist, da sie den zweiten bloß mit *Rhynchoscolex* und der Mehrzahl der *Alaurina*-Arten[4] teilt, durch den ersten aber allen übrigen Catenuliden gegenübersteht. Fügt man hinzu, daß *Catenula* (*lemnae*) durch den Bau der weiblichen Geschlechtsdrüsen und den Besitz eines präpharyngealen Darmblindsackes an *Microstomum*, durch den Bau des Ex-

---

[1] Für *St. leucops* (Ant. Dug.) werden bis sechs Ovariallappen (= Follikel?), für *St. langi* (J. Keller) und *unicolor* (O. Schm.) ungelappte Ovarien angegeben.

[2] Gelappte Ovarien wurden bei *Micr. lineare* (Müll.) und *septentrionale* (Sabuss.), ungelappte bei *Catenula lemnae* Ant. Dug., *Mier. ornatum* Ulj. und *Alaurina alba* Attems beobachtet.

[3] Auch Böhmig hat sich (Die Turbellarien Ost-Afrikas, Die Tierwelt Ostafrikas, IV. Bd., Berlin 1897, S. 8) in gleichem Sinne ausgesprochen.

[4] Wimpergrübchen sind bisher nur bei einer Alaurinaspecies, *A. alba* Attems, beschrieben worden.

cretionsorgans dagegen an *Stenostomum* erinnert, so erscheint diese Gattung als Ausgangspunkt für die übrigen Catenuliden und man kann in diesem Sinne allerdings mit Sekera[1] die Gattung *Catenula* als eine ursprüngliche ansehen.

Von den während meiner Reisen beobachteten *Microstomum*-Arten habe ich bloß zwei oft genug gefunden, um eine ausreichende Artcharakteristik geben zu können. Vorher sei bemerkt, daß ich in der Lage bin, das von Parádi[2] beschriebene *Microstomum* n. sp. mit *M. lineare* (Müll.) zu identifizieren. Parádi hat mir einige Zeit vor seinem Tode 5 Quarttafeln mit Handzeichnungen zu beliebiger Verwendung übergeben, deren eine sich auf *Microstomum* n. sp. bezieht. Außer den Hauptaugenflecken ist eine Anzahl kleinerer Pigmenthäufchen über den Stirnrand verteilt. Die Wimpergrübchen (P. sagt: »nec cephaloporos habens«) sind unverkennbar eingezeichnet, desgleichen ein Lappen der weiblichen Geschlechtsdrüse, ein Hode, die Kornsecrethäufchen enthaltende Samenblase und der S-förmige Chitinteil des Copulationsorgans. Das »organum vitelligerminans trilingue« ist durch drei langgestielte birnförmige Drüsen vertreten, welche offenbar nichts andres sind als accessorische Drüsen des Antrum femininum.

Microstomum groenlandicum (Levins.). Taf. II, Fig. 5—7.

Im Meere bei der biologischen Station Bergen und im Robbenbassin derselben fand ich nicht selten das in Fig. 5 abgebildete Tier. Ketten desselben, aus vier Zooiden bestehend, waren 1,2 bis 1,5 mm lang und bewegten sich träge. Von schlanker Form, erscheint der Körper vorn konisch verjüngt, hinten in ein langes, reichlich mit vorstehenden Klebzellen besetztes Schwänzchen ausgezogen. Der unpigmentierte Körper läßt eine schwach-gelbliche Färbung des Mesenchyms und den braun-rötlichen Darm (*da*) durchscheinen, welcher diese Farbe der Anhäufung von rötlichen Körnchen in seinem Epithel verdankt. Das verschmälerte Hinterende des Darmes endet ein gutes Stück vor der Schwanzspitze, der präpharyngeale Darmblindsack (*dab*) erstreckt sich über das Gehirn (*g*) nach

---

[1] E. Sekera, Erneute Untersuchungen über die Geschlechtsverhältnisse der Stenostomiden. Zoolog. Anz. XXVI. Bd. Leipzig 1903. S. 577. (»Das erneute System der Turbellarien muß mit *Catenula* beginnen.«)

[2] K. Parádi, Die in der Umgebung von Klausenburg gefundenen rhabdocölen Turbellarien. Mediz.-naturw. Anzeiger d. Siebenbürg. Museums. (Orv. term. Ertes. Erdél. Muz.) VI. Jahrg. 2. Heft. S. 167. Klausenburg 1881 (ungarisch).

vorn. Dem letzteren liegt ein querovaler Haufen ziegelroter Pigmentkörnchen auf, der offenbar den Augen andrer Arten entspricht. An dem ungequetschten Tiere sieht man die Seitenränder des Darmes mit seitlichen Lappen versehen, die selbst wieder aus kleineren sekundären Läppchen bestehen (Fig. 7). Diese, auch an dem präpharyngealen Blindsack (*dab*) vorhandenen Lappen verstreichen jedoch schon bei schwachem Drucke des Deckgläschens. In der Haut sind ovale, bis 24 μ lange Stäbchenpakete (Fig. 6, *a*) reichlich verteilt; die einzelnen Rhabditen (*b*) sind spindelförmig, aber an einem Ende feiner zugespitzt als an dem andern, und bis 16 μ lang.

Diese Form ist höchstwahrscheinlich identisch mit der von Levinsen als *M. groenlandicum*[1] beschriebenen Art, und der »rote Fleck« im Vorderende entspricht dem Augenfleck *au* in unsrer Fig. 5. Levinsens Exemplare waren bis 2 mm lang und derselbe hat auch die Geschlechtsorgane beschrieben, welche ich nie gesehen habe.

Microstomum mundum n. sp. Taf. II, Fig. 8—11.

Von den bei Sewastopol beobachteten Catenuliden habe ich keine mit Uljanins *M. ornatum*[2] oder Pereyaslawzewas unbenanntem *Microstoma* sp.[3] identifizieren können. Ich beschreibe dafür unter obigem Namen eine, bemerkenswerte Eigentümlichkeiten bietende Form, welche ich einmal im Sande beim St. Georgskloster[4] gefunden habe. Es war eine fast 2 mm lange Kette von acht Zooiden, deren Vorderende in Fig. 8 abgebildet ist. Das Tier ist farblos und entbehrt der Augen, sein Mesenchym zeigt eine feine matte Punktierung, während der Darm (*da*) von stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt ist und im ungequetschten Zustande ähnlich wie bei der eben beschriebenen Form seitlich mit Ausbuchtungen und kleineren Läppchen versehen ist, die auch dem präpharyngealen Blindsack (*dab*) zukommen. Die etwa 12 μ dicke Hautschicht ist nicht scharf abgegrenzt. Unter ihr und stellenweise etwas über ihre Oberfläche vorragend finden sich zweierlei Einlagerungen: ovale Pakete von feinen, an beiden Enden zugespitzten, spindelförmigen, 16—20 μ langen

---

[1] G. M. R. Levinsen, Bidrag til kundskab om Grönlands Turbellariefauna. Vidensk. Meddel. naturhist. Foren. i Kjöbenhavn 1879—1880. p. 194.

[2] W. Uljanin, l. c. S. 42. tab. 4, fig. 2 u. 3.

[3] S. Pereyaslawzewa, Monographie des Turbellariés de la mer noire. Odessa 1892. p. 244. tab. XV, fig. 133—136, tab. XVI, fig. 15, 137—149.

[4] Mit dieser Bezeichnung ist immer der früher (Mar. Turb. Orotavas I S. 191) erwähnte Fundort gemeint.

Rhabditen und dazwischen kleine Häufchen von je drei bis neun stark lichtbrechenden eiförmigen Körperchen. Die letzteren sind 6 μ lang und besitzen, ähnlich wie die von mir beschriebenen Nematocysten des *Microstomum rubromaculatum*[1], an dem einen Ende eine kleine unvermittelt vorragende Spitze (Fig. 9), die sich in einen Zentralfaden fortzusetzen scheint (*a*). Doch sah ich hier ebensowenig wie dort jemals einen Faden hervorschnellen und im optischen Querschnitte (*b*) erweist sich der scheinbare Zentralfaden als aus wurstförmigen Massen einer feinkörnigen Substanz bestehend. Als eine andre Besonderheit dieser Art erscheint die Fähigkeit, das Epithel der Wimpergrübchen (*w*) nach außen vorzustülpen (*w*, und Fig. 11). Diese Vorstülpung kann freiwillig oder als Wirkung stärkerer Kompression erfolgen und dann wieder von einer Zurückziehung des Epithels in die normale Lage gefolgt sein. Auffallend ist hier auch die (16—20 μ betragende) Länge und zungenförmige Gestalt (Fig. 10) der am Hinterende der Zooide dicht gestellten und von da einzeln auch weiter nach vorn sich verteilenden Klebzellen (*klz* und klz_1).

Macrostomidae.

Die Kenntnis dieser Familie hat mit der Entwicklung der Turbellarienkunde nicht Schritt gehalten und während der letzten 20 Jahre nur durch Vejdovský[2] Beschreibung des *Macrostomum obtusum* eine nennenswerte Bereicherung erfahren. Zugleich hat diese mit Wimpergrübchen versehene Form eine Brücke zu den *Catenulidae* geschlagen. Dagegen sind die schon früher[3] von mir ausgesprochenen Zweifel über die Zugehörigkeit der mit einer Statocyste versehenen *Mecynostomum*-Arten zu den Macrostomiden durch den Nachweis der Identität des *Mecynostomum agile* mit *Aphanostoma rhomboides*[4] noch verstärkt worden und veranlassen mich, alle bisher zu *Mecynostomum* gezählten Species als *Species dubiae Rhabdocoelorum* zu behandeln, mit alleiniger Ausnahme des *Mecynostomum caudatum* (Ulj.). Für dieses allein wird mit Bestimmtheit das Vorhandensein eines Darmes beschrieben, während anderseits die An-

---

[1] L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. S. 252 tab. XV, fig. 16.

[2] F. Vejdovský, Zur vergl. Anatomie der Turbellarien. Diese Zeitschrift. LX. Bd. Leipzig 1895. S. 155—158. tab. VII, fig. 95—102.

[3] Monogr. Turbell. I. Leipzig 1882. S. 237.

[4] Marine Turbellarien Orotavas. I. S. 219.

gaben, welche auf folliculäre Hoden schließen lassen, sämtlich für jene zweifelhaften Formen gemacht wurden, so daß jetzt dieser Charakter aus der Genusdiagnose eliminiert werden muß.

Aber auch der wesentlichste, von Ed. van Beneden[1] zur Unterscheidung der, einer Statocyste entbehrenden, Gattungen *Macrostomum*[2] und *Omalostomum* statuierte Charakter des doppelten oder einfachen Ovariums verliert dadurch an praktischem Werte, daß für eine Anzahl von Arten, die nach dem Verhältnisse der Stellung von Mund und Augen zu *Macrostomum* zu rechnen wären (*M. setosum*, *megalogastricum*, *obtusum*), die Duplicität der Ovarien noch nicht festgestellt ist. Es erschiene deshalb angezeigt, die Wimpergrübchen als diagnostisches Merkmal heranzuziehen. Indessen halte ich es für besser, mit einer solchen Neuerung bis zur weiteren Ausgestaltung unsrer dürftigen Kenntnis dieser Familie zuzuwarten und die Genusdiagnosen einstweilen zu fassen, wie folgt:

1. Genus *Mecynostomum* E. Bened.: Macrostomidae mit einer Statocyste und mit zwei Ovarien.
2. Genus *Macrostomum* O. Schm.: Macrostomidae ohne Statocyste, mit zwei Ovarien; Mund hinter dem Gehirn und den Augen gelegen.
3. Genus *Omalostomum* E. Bened.: Macrostomidae ohne Statocyste, mit einem Ovarium, Mund vor dem Gehirn und den Augen gelegen.

Ich habe bloß über einige Arten des Genus *Macrostomum* zu berichten.

Macrostomum appendiculatum (O. Fabr.). Taf. II, Fig. 1 *A* und *B*.

Dieser Name umfaßt als Synonyma nicht bloß *M. hystrix* Örsted und *M. erinaceum* C. Girard, sondern auch *M. ventriflavum* Pereyaslawzewa[3]. Sobald man davon absieht, daß letztere den chitinösen Penis relativ zu groß gezeichnet hat, bietet auch die Abbildung keinerlei Handhabe zur Trennung von dem weitverbreiteten *M. appendiculatum*.

---

[1] Ed. van Beneden, Étude zool. et anatom. du genre *Macrostomum* et description de deux espèces nouvelles. Bull. Acad. roy. Belgique. 2. sér. Tom. XXX. Bruxelles 1870. p. 132.

[2] *Macrostoma* Örst. ist nach Agassiz' Nomenclatur schon 1826 von Risso für eine Fischgattung vergeben worden (v. Maehrenthal).

[3] S. Pereyaslawzewa, l. c., p. 244. tab. II, fig. 16.

Ich habe überdies zweifellose Exemplare dieser Art im Hafen von Sewastopol nahe bei der Mündung des schwarzen Flusses gefunden, kenne dieselbe auch von Venedig, wo ich sie unter dem Ponte Rialto fischte, und Ancona, wo sie Ende März an der Außenseite des nördlichen Hafendammes auf Schleimalgen häufig zu finden ist. Den sehr variierenden Penis habe ich an letzterer Lokalität gezeichnet: die scharfe Spitze war in rechtem Winkel von der Basis abgebogen, bald schwach gekrümmt (Fig. 1 *A*), bald gerade (*B*) und hatte eine Länge von 25 μ.

Macrostomum gracile (Pereyasl.). Taf. II, Fig. 2.

Eine im Sande beim St. Georgskloster gefundene Form halte ich für identisch mit der von PEREYASLAWZEWA (l. c., p. 243, tab. III, fig. 17) beschriebenen Art. Das gänzlich unpigmentierte Tier ist nur wenig über 1 mm lang und hat im Kriechen die von mir (Monogr. I. tab. IV, fig. 1) für *M. hystrix* abgebildete Gestalt. Das quer abgestutzte Vorderende ist bis in die Höhe der Mundspalte mit einzelnen Geißelhaaren besetzt, das mit Haftpapillen besetzte Hinterende durch eine seichte Einschnürung spatelförmig gestaltet und die Oberfläche des Körpers mit höchstens 12 μ langen Paketen kleiner (6 μ langer) Rhabditen besät. Jedes Paket enthält deren 3—7, selten bis 15 Stück. Die kleinen schwarzen Augen sitzen in der Höhe des Vorderrandes des (meist als Längsspalte erscheinenden) Mundes und sind beim kriechenden Tiere bloß um $^1/_4$ der Körperbreite voneinander entfernt. Beim gequetschten Tiere beträgt die Entfernung der Augen voneinander $^1/_3$ der Körperbreite und ihre Entfernung vom Vorderende $^1/_7$ der Gesamtlänge des Körpers. Der von Cilien ausgekleidete Darm ist seitlich fein gelappt, schwachgelblich gefärbt und enthält neben glänzenden Körnchen reichlich gelbe Diatomeen.

Die langgestreckten, schlauchförmigen Hoden, etwa halb so lang als die Entfernung vom Pharynx bis zum Hinterende, beginnen kurz hinter dem Munde und nehmen die Seitenwände des Körpers ein, hinten allmählich in feine Vasa deferentia verschmälert, welche quer zum Copulationsorgan konvergierend, zu je einer falschen Samenblase anschwellen, ehe sie durch eine gemeinsame Öffnung in die birnförmige Samenblase eintreten, deren längsgestellte Kornsecretmassen von dem, die Einmündung der Vasa deferentia umgebenden Drüsenkranze herstammen. Diese birnförmige Blase trägt ein fast gerades, 56 μ langes Chitinrohr, das nur an seiner verjüngten aber

stumpf endenden Spitze etwas abgebogen ist und hier (Fig. 2 *) auf seiner Konvexität eine vom Ende abgerückte Öffnung aufweist. Die Spermatozoen sind fadenförmig, an beiden Enden in feine Geißeln ausgezogen, wie ich sie für *M. appendiculatum* (=*hystrix*, s. Monogr. I. tab. IV, fig. 6) abgebildet habe. Hinter und unter den beiden Hoden liegen die gleichfalls den Seiten des Körpers angehörenden Ovarien.

Der einzige Umstand, welcher der Identifizierung mit *Macrostoma gracile* Pereyasl. entgegensteht, ist der letzteren Angabe, daß vor der birnförmigen, den Penis tragenden Blase ein besonderes, großes Samenreservoir vorhanden sei. Doch kann ich dieses, das vielleicht noch nicht gefüllt war, übersehen haben.

Macrostomum timavi n. sp. Taf. II, Fig. 3 und 4.

Es sei gestattet, hier eine neue Art zu beschreiben, die ich im Brackwasser des Hafens von Duino vor nunmehr 20 Jahren im Monate August gefunden habe. Von der Gestalt und Organisation des *M. appendiculatum*, ist sie von dieser und andern Arten durch die Form des Penis, von *M. tuba* aber außerdem auch noch durch die Gestalt der Spermatozoen unterschieden. Der, einer großen birnförmigen Samenblase ansitzende, Penis ist ähnlich gestaltet wie bei der letztgenannten Art, nur daß hier die Mündung der schwach gebogenen Spitze ausgeschweift (Fig. 3) und überdies auf der einen Seite (Fig. 4) geschlitzt erscheint. Die Länge des Chitinrohres beträgt 90 μ. Die Spermatozoen sind bis 0,1 mm lange, an beiden Enden fein zugespitzte Fäden.

Typhloplanidae nov. fam.

Die bisher als Mesostomidae bezeichnete artenreichste Familie der Rhabdocölen ist namentlich in bezug auf ihre im süßen Wasser lebenden Formen von so vielen Beobachtern studiert worden, daß sie heute als die am genauesten bekannte unter allen Turbellarien-Familien betrachtet werden kann. Zuletzt hat Luther (l. c.) auf Grund einer monographischen Bearbeitung der Anatomie und Histologie der Süßwasserformen ein neues System der Subfam. *Eumesostomina* aufgestellt. Indem ich dasselbe vollinhaltlich annehme[1], kann ich zugleich darauf hinweisen, daß mich das neuerliche Studium verschiedener mariner Formen zu der Überzeugung geführt hat, es müßten die mit zwei getrennten Geschlechtsöffnungen versehenen

[1] Vgl. S. 93.

(bisher in der Subfam. *Byrsophlebina* vereinten) Arten als besondere Familie von den übrigen, bloß einen Geschlechtsporus besitzenden Typhloplaniden abgetrennt werden, wobei die letzteren, den internationalen Nomenclaturregeln entsprechend, als *Typhloplanidae*[1] zu bezeichnen sein werden.

Die Familiendiagnose hätte folgendermaßen zu lauten:

Rhabdocoela, deren Vorderende weder unbewimpert, noch in einen Scheidenrüssel umgewandelt ist. Mit rosettenförmigem Pharynx, ventralem Mund und einer einzigen Geschlechtsöffnung. Mit Germovitellarien oder getrennten Germarien und Vitellarien, sowie mit, meist kompakten paarigen Hoden. Echte Wimpergrübchen und Statocysten fehlen.

Diese Familie teile ich in zwei Unterfamilien, die *Proxenetinae* und *Typhloplaninae*, von welchen die erste die früher von mir (Monogr. I) aufgestellten Subfam. *Promesostomina* und *Proxenetina*, sowie das *Mesostoma neapolitanum* umfaßt, während die zweite meiner Subfam. *Eumesostomina* (ausschließlich *Otomesostoma*) entspricht.

Proxenetinae nov. subfam.

Typhloplaniden mit zwei Germovitellarien oder zwei Germarien und von denselben getrennten Vitellarien sowie zwei kompakten, meist kleinen, rundlichen Hoden.

Enthält mit Ausnahme des im Süßwasser der Solowetzkischen Inseln gefundenen *Promesostoma graffii* (Mereschk.)[2] durchwegs marine Arten und ist nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse in drei folgendermaßen zu charakterisierende Gattungen einzuteilen:

1. Genus *Proxenetes* Jens.: Proxenetinae mit zwei Germovitellarien und mit einer meist sehr großen und mit Chitingebilden versehenen Bursa seminalis.
2. Genus *Promesostoma* L. Graff: Proxenetinae mit zwei Germarien und zwei von denselben getrennten Vitellarien. Weibliche Hilfsapparate meist fehlend.

---

[1] Der älteste Gattungsname für Vertreter dieser Familie ist der von Ehrenberg 1831 eingeführte *Typhloplana*, während *Mesostoma* als Gattungsname erst 1836 von Ehrenberg angewendet wird (v. Maehrenthal).

[2] C. Mereschkowsky, Über einige Turbellarien des Weißen Meeres. Arch. f. Naturgesch. 45. Jahrg. I. Bd. Berlin 1879. S. 48. tab. IV, fig. 2 u. 5 (*Mesostomum Graffii*).

3. Genus *Paramesostoma* Attems: Proxenetinae mit zwei Germarien und einem von denselben getrennten, netzartigen Vitellarium, mit einer Bursa seminalis.

Ich habe über Arten aller drei Gattungen zu berichten.

Proxenetes flabellifer Jens. Taf. II, Fig. 25—30.

Diese Art, deren Bau von Jensen[1] und mir[2] studiert wurde, habe ich in Alexandrowsk nächst der biologischen Station, sowie in Pala Guba häufig angetroffen und teile einige Einzelheiten über den Bau ihrer merkwürdigen Bursa seminalis deshalb mit, weil mit Rücksicht auf die noch gänzlich unbekannte Funktion dieses Organs jede neue Tatsache von Interesse ist.

Was zunächst die Chitinanhänge am blinden Ende der Bursa betrifft, so variiert die Länge und Gestalt des Basalstückes vielfach. Fig. 25 und 26 stellen die Extreme dar unter den beobachteten, bald mit einem einfachen Ringe in die Leibeshöhle mündenden, bald mit Fortsätzen bloß am distalen oder sowohl am distalen (*a*) als am proximalen Ende (*b*) versehenen Formen dieses basalen Rohres. Jensen sah aus letzterem drei bis vier lockig gekrümmte Chitinröhrchen hervortreten. Ich beobachtete deren immer nur zwei und überzeugte mich diesmal davon, daß dieselben (*c*) tatsächlich an der Spitze eine Öffnung besitzen.

Die Chitinzähne, welche in der Auftreibung des Bursastieles dicht vor dessen Einmündung in das Atrium genitale gefunden wurden, variierten an meinem Fundorte beträchtlich, sowohl was ihre Zahl als auch ihre Form betrifft. Stets sitzen sie einer Basalplatte auf und von den gefundenen neun Exemplaren dieser Art war eines mit zwei (Fig. 27), drei mit fünf (Fig. 30), drei mit sechs (Fig. 28) und je eines mit sieben und acht Zähnen versehen. Bei letzterem (Fig. 29) ist die, die übrigen Zähne überragende, Länge und Krümmung des ersten und des letzten besonders auffallend. Der beerenförmige Secretbehälter, welcher nach Jensen an der den Zähnchen gegenüberliegenden Seite angebracht sein soll, lag bei einem meiner Exemplare (Fig. 30) unmittelbar unterhalb der Basalplatte und die birnförmigen Secretballen (*kd*, *kd*,) schienen in der Umgebung der Platte auszumünden.

Von den beobachteten neun Individuen enthielten fünf je einen 1,5—2 mm langen Nematoden — offenbar als Fraßobjekt — in ihrem

[1] l. c., p. 36. tab. II, fig. 13—18.

[2] Monogr. Turbell. I., S. 277. tab. VIII, fig. 15—17.

Darme. Dazu waren bei einem noch die unverdaute Haut eines zweiten Nematoden, bei den andern überdies auch Crustaceen im Darm enthalten.

Proxenetes cochlear Graff. Taf. II, Fig. 31—33.

Dieser von mir[1] in Millport und Roscoff, von Sabussow[2] auch im Weißen Meere gefundenen Art begegnete ich bei Puerto Orotava und Bergen. An letzterem Orte (Damsgaard) fand sich neben der typischen Form auch ein Exemplar der von mir als var. *uncinatus* beschriebenen (jetzt als Subspecies *P. cochlear uncinatus* zu bezeichnenden) Form mit Chitinzähnen im Ausführungsgange der Bursa seminalis. Indessen boten diese ein von jener Beschreibung (l. c. Fig. 5) abweichendes Verhalten dar. Hier waren nämlich nicht vier, sondern sieben Zähne vorhanden, welche einer Basalplatte (Fig. 31 *a*) aufsaßen, wie dies für die homologe Bildung des *Proxenetes flabellifer* beschrieben wurde. Diese Basalplatte verbreiterte sich an ihrem proximalen Ende (*b*) und war hier ganz besetzt mit feinen Stacheln, die am längsten an jenem Rande der Platte erscheinen, welcher sich als Fortsetzung der, die großen Zähne tragenden Leiste darstellt. Eine andre Eigentümlichkeit lag hier in dem Kranze starkglänzender birnförmiger Höckerchen (*c*), welcher das Ende des Bursa-Ausführungsganges kurz vor seiner Einmündung in das Atrium genitale ziert. Sie entsprechen wahrscheinlich den »stark glänzenden Körnern in der Umgebung der Geschlechtsöffnung«, welche ich für die typische Form (l. c., Fig. 1 *ad*,) abgebildet habe. Dieselben stellen hier zweifellos ein Drüsensecret dar, indem sich bei starker Vergrößerung jedes Höckerchen in einen Haufen von kleinsten Stäbchen (Fig. 32) auflöst, die von schleimiger Konsistenz sind. Bei demselben Individuum konnte ich mich auch davon überzeugen, daß der Chitinanhang am blinden Ende der Bursa aus zwei, an der Basis zwar verschmolzenen, aber im übrigen selbständigen Röhrchen besteht, deren freie Enden (Fig. 33) mit der Leibeshöhle durch eine schwach trichterförmig erweiterte Mündung kommunizieren.

Promesostoma marmoratum (M. Schultze). Taf. II, Fig. 17 und 18.

Diese nicht bloß in Zeichnung und Färbung des Körpers, sowie Form und Farbe der Augen, sondern auch in der Länge und Form

[1] Monogr. Turbell., S. 279. tab. VIII. fig. 1—4.

[2] H. P. Sabussow, Beobachtungen über die Turbellarien der Inseln von Solowetzk. Trudi d. Ges. d. Naturf. d. Universität Kasan, Bd. XXXIV. Heft 4. Kasan 1900. p. 20.

des chitinösen Copulationsorgans so außerordentlich variierende Art wird zweckmäßig in zwei Subspecies zerfällt werden, je nach dem Vorhandensein oder Fehlen des die braune Marmorierung hervorbringenden Mesenchympigmentes:

P. marmoratum marmoratum (M. Schultze) mit reticulärem Mesenchympigment und *P. marmoratum nudum* n. subsp. ohne solches Pigment.

Zu der ersteren gehört auch die von Jensen[1] aufgestellte var. *maculata*, bei welcher das reticuläre Pigment auf die Gegend zwischen und vor den Augen beschränkt ist und hier einen dunklen Fleck herstellt.

Bei beiden Unterarten kann das Epithelialpigment fehlen oder vorhanden sein, einen mattgelben bis orangeroten Ton haben.

Die von Levinsen[2] auf das angebliche Fehlen einer Linse in den Augen und die Gabelung der Spitze des chitinösen Penis begründete var. *groenlandica* glaube ich fallen lassen zu müssen. Der erste Charakter erscheint höchst zweifelhaft, und was den zweiten angeht, so sind Varianten in der Gestaltung des Penis und namentlich der Spitze desselben eine bei den Rhabdocölen so häufige Erscheinung, daß sie wohl notiert, aber in dem heutigen Stadium der Turbellariensystematik nur in ganz besonderen Fällen zur Aufstellung von Varietäten benutzt werden sollten.

Ich fand diese Species bei Alexandrowsk (auch in Pala Guba), Bergen und Sewastopol, an den ersten beiden Orten sehr häufig. Die Exemplare von Alexandrowsk enthielten alle rötliches Epithelialpigment, das braune, reticuläre Pigment war dagegen nur spärlich in der Augenregion vorhanden, sie gehörten daher sämtlich zu Jensens var. *maculata*. Bei Bergen (Damsgaard, Laksevaag und Strudshafen auf Follesö) fand ich diese Varietät u. a. in der, Fig. 18 dargestellten, Modifikation, wo das gesamte vorhandene reticuläre Pigment als Verästelung des Pigmentbechers der Augen erscheint, dann neben typisch pigmentierten auffallend häufig solche Individuen, welche nicht bloß des braunen Bindegewebspigmentes, sondern auch des Epithelialpigmentes gänzlich entbehrten und daher farblos erschienen.

Bei Sewastopol ist vorliegende Art schon früher beobachtet

---

[1] O. S. Jensen, Turbellaria ad litora Norvegiae. Bergen 1878. p. 32.
[2] l. c., p. 172. tab. III, fig. 2—3.

worden, denn Uljanins *Mesostomum ensifer*[1] wie auch Pereyaslawzewas *Promesostoma bilineata*[2] sind zweifellos mit ihr identisch. Individuen mit der Zeichnungsmodifikation, welche der letztgenannten entspricht, habe ich auf einer Boje der Reede von Sewastopol mehrfach gefunden (Fig. 17).

Promesostoma murmanicum n. sp. Taf. II, Fig. 19—24.

Ich fand diese bis 0,6 mm lange, rasch schwimmende Form zwischen Ulven vor der Biologischen Station Alexandrowsk und in Pala Guba. In freier Bewegung ist der Körper etwa viermal so lang, als seine größte Breite (in der Mitte) beträgt, die Enden nur wenig verschmälert, das vordere quer abgestutzt, das hintere zugerundet (Fig. 19). Letzteres läßt bisweilen ein kleines stumpfes Schwänzchen erkennen (Fig. 20). Die bei Druck sich leicht in Fetzen ablösende Haut ist ganz farblos und erfüllt von krümeligen, rundlichen Pseudorhabditen. Im übrigen erscheint der Körper gelb mit brauner Marmorierung und nur jederseits der Augen (*au*) ist ein ganz farbloser Fleck ausgespart und die Lage des Pharynx, sowie der Geschlechtsdrüsen durch hellere Färbung markiert. Die Farbe wird durch den Darm bedingt und rührt her von zweierlei Elementen: 1) ovalen Zooxanthellen (Fig. 21 *z*), welche massenhaft im Darmepithel — in manchen Zellen bis 30 Stück — enthalten sind und 2) von den ebenfalls in den Darmzellen eingeschlossenen Häufchen brauner Kügelchen (Fig. 21 *pi*). Diese sind bald gleichmäßig zwischen den Zooxanthellen verteilt, bald nur sehr spärlich vorhanden, wo dann die Gesamtfärbung eine fast rein gelbe wird. Der Darm erstreckt sich, an seiner Peripherie vielfach gelappt (Fig. 20 *da*), vom Vorderende bis zur Geschlechtsöffnung und nimmt, mit Ausnahme der zwei hellen Stellen vor den Augen, fast den ganzen vom Genitalapparat freigelassenen Raum ein. Der Mund (*m*) liegt dicht unterhalb des Vorderendes und führt in eine geräumige Pharyngealtasche (*pht*), in deren Grunde unmittelbar hinter den Augen der verhältnismäßig kleine Pharynx (*ph*) ruht. Die Augen (*au*) sind voneinander nur wenig weiter entfernt als vom Seitenrande und bestehen aus einem großen halbmondförmigen, von groben runden Kügelchen gebildeten

---

[1] l. c., p. 13. tab. V, fig. 6, *Mesostomum ensifer* n. sp. — Von Pereyaslawzewa, l. c., p. 249. tab. III, fig. 20, neuerlich beschrieben, aber p. XVI als »*Promesostoma ensifer* Graff« angeführt.

[2] l. c., p. 247. tab. III, fig. 19; tab. IX, fig. 57*a—j*; tab. X, fig. 63*i*.

schwarzen Pigmentbecher, dessen laterale Konkavität eine deutliche Linse einschließt.

Die beiden tief eingeschnittenen Dotterstöcke (*vi*) beginnen im zweiten Körperfünftel und sind fast bis zu der, nahe dem Hinterende gelegenen, Geschlechtsöffnung (*gö*) zu verfolgen, die beiden keulenförmigen Keimstöcke (*ge*) nehmen das Ende des dritten und das ganze vierte Fünftel der Körperlänge ein, während die länglich-schlauchförmigen Hoden (*te*) dem zweiten Fünftel angehören und mit den von ihrem hinteren Ende abgehenden Vasa deferentia (*vd*) etwas hinter der Körpermitte zu dem hier liegenden blinden Ende des männlichen Copulationsorgans konvergieren. Dieses besteht aus zwei, durch eine Einschnürung getrennten ovalen Blasen, deren vordere, die Samenblase (*vs*), die getrennt einmündenden Vasa deferentia aufnimmt, während die hintere (*vg*) von Kornsecretsträngen ausgekleidet ist, die wahrscheinlich von (mir entgangenen) entsprechenden Drüsen geliefert werden. Von der Kornsecretblase zieht ein langes und leicht S-förmig gekrümmtes Rohr, der Ductus ejaculatorius (*de*) gegen die Geschlechtsöffnung, um ein Stück vor dieser mit einer leichten Erweiterung zu enden. Seine Spitze kann sich fernrohrartig einstülpen (Fig. 24 *) und an seiner Innenwand laufen, von der Basis bis zur Spitze getrennt bleibende, Stränge eines aus stark lichtbrechenden Körnchen bestehenden Secretes herab, die von einem Büschel an der Basis des Ductus ejaculatorius einmündender langgestielter Drüsen (*pd*) geliefert werden. Das Secret dieser Penisdrüsen unterscheidet sich nicht bloß durch stärkeren Glanz, sondern auch durch die gröbere Beschaffenheit seiner Körnchen von dem in der Kornsecretblase enthaltenen fett-glänzenden Secrete. Die Abschnürung der Samenblase von der Secretblase ist manchmal noch stärker als in Fig. 20 ausgeprägt, indem zwischen beide ein kurzes Röhrchen als Verbindung eingeschaltet erscheint, kann aber bisweilen (Fig. 22) auch ganz fehlen. An stark gequetschten Präparaten, woselbst die Secretblase entleert wurde, erkennt man die Muscularis der Secretblase (Fig. 23 *vg*) und der Samenblase (*vs*), wogegen die Wand des Ductus ejaculatorius (*de*) eine glänzende (chitinöse?) Beschaffenheit aufweist, wodurch sie sich von der dünnen Wandung des männlichen Genitalkanals (*am*) deutlich abhebt.

Als Hilfsorgane des weiblichen Apparates finden sich ein zunächst der Geschlechtsöffnung liegendes kleines birnförmiges Divertikel, wahrscheinlich ein Receptaculum seminis (Fig. 20 *rs*) vorstellend, sowie ein dem männlichen Copulationsorgan an Umfang gleichendes

und ihm parallel liegendes Organ, das als Bursa copulatrix anzusprechen sein dürfte. Es besteht dasselbe aus einem großen retortenförmigen Spermabehälter (*bc*) und einem, dem Ductus ejaculatorius ähnlich gestalteten Ausführungsgange (*bc*,), welcher stark muskulös ist. Dies spricht sich auch in lebhaften Krümmungen aus, sowie darin, daß man Kontraktionswellen von der Basis zur Spitze verlaufen sieht, mit welchen Sperma-Ejaculationen verbunden sind.

Die etwa 0,2 mm langen fadenförmigen Spermatozoen bestehen aus einem dickeren Vorderteil und einem etwa ein Dritteil der Gesamtlänge ausmachenden feinen Schwanzanhange. Im Darmlumen fand ich stets nur Diatomeen.

Promesostoma ovoideum (O. Schm.).

Nachdem unterdessen von dieser Species durch Gamble[1] des schwarzen Bindegewebspigmentes vollständig entbehrende Individuen beschrieben worden sind, wird auch hier eine Spaltung in zwei Subspecies vorzunehmen sein:

P. ovoideum ovoideum (O. Schm.), die typisch pigmentierte (— welche ich auch im Lago grande von Meleda gefunden habe —) und

P. ovoideum pirum n. subsp., die unpigmentierte.

Promesostoma solea (O. Schm.).

Dasselbe gilt für diese Art, welche aus dem gleichen Grunde in die typische Unterart *P. solea solea* (O. Schm.) und die von Pereyaslawzewa[2] beschriebene pigmentlose Form geschieden werden muß. Ich schlage vor, letztere als *P. solea inornatum* n. subsp. zu bezeichnen.

Paramesostoma neapolitanum (Graff). Taf. III, Fig. 1—4.

Diese von mir[3] in Neapel gefundene Art ist seither durch Jameson[4] in der irischen See und Graf Attems[5] bei Helgoland gefunden worden. Dem letzteren verdanken wir eine Darstellung der Anatomie, auf Grund deren er das neue Genus *Paramesostoma* für vorliegende Species aufstellte. Mit ihr identisch ist *Promesostoma pachydermum* Pereyasl.[6] Ich fand dieselbe vor der biologischen Station

[1] F. W. Gamble, Report on the Turbellaria of the L. M. B. C. District. Transact. Liverpool Biol. Soc. Vol. VII. 1893. p. 156. tab. XII, fig. 10 u. 12 (wieder abgedruckt in: The fourth Volume of Reports upon the Fauna of Liverpool Bay and neighbouring Seas, Liverpool 1895. p. 62).

[2] l. c., p. 251. tab. III, fig. 22; tab. X, fig. 63*j*.

[3] Monogr. Turbell. I., S. 310. tab. VI, fig. 31—33.

[4] H. L. Jameson, Additional notes on the Turbellaria of the L. M. B. C. District. Transact. Liverpool. Biol. Soc. Vol. XI. p. 166. tab. V, fig. 1.

[5] C. Graf Attems, l. c., S. 223. tab. II, fig. 10—14.

[6] l. c., p. 250. tab. III, fig. 21.

Sewastopol, nachdem ich im März 1885 und April 1887 in Lesina unterhalb des Franziskaner-Konvents mehrere Exemplare untersucht hatte.

Meiner Darstellung der Organisation schicke ich die Bemerkung voraus, daß das die Organe in ihrer gegenseitigen Lage erhaltene Mesenchym sehr locker und die Mesenchymmuskulatur sehr spärlich zu sein scheinen, da die einzelnen Organe (Hoden, Keimstöcke), namentlich aber die Teile des Copulationsapparates, sich schon bei schwachem Drucke des Deckgläschens sehr stark und in verschiedenem Sinne verschieben können. So findet man z. B. das männliche Copulationsorgan bald vor bald hinter der Geschlechtsöffnung, mit der Spitze nach hinten oder nach vorn gerichtet, oder auch quergestellt.

Aus der großen Zahl meiner Skizzen scheint mir Fig. 1 die normale Lage der Teile im ungequetschten Tiere darzustellen und ich bemerke dazu, daß dieselbe das größte von mir beobachtete Exemplar (Länge im freien Kriechen 0,96 mm) betrifft. Über die Rhabditen und deren Verteilung sowie die beiden das Vorderende mit den großen Rhabditen versorgenden beiden Stäbchenstraßen (*rh*) hat Attems eingehend berichtet. Ich füge hinzu, daß die ganz großen, bis nahezu 40 μ langen Rhabditen der Stäbchenstraßen nicht selten an beiden Enden scharf zugespitzt sind, während die ganz kleinen, über den ganzen Körper verteilten, bisweilen als eiförmige Körperchen von nicht mehr als 2,5 μ auftreten. Die Klebzellen, welche jene schon von Attems erwähnten Epithelhöckerchen hervorrufen, besetzen besonders reichlich den, bisweilen durch eine seitliche Einbuchtung abgesetzten, Schwanzteil (*kz*) und sind außerdem einzeln bis vor den Pharynx zerstreut (kz_1). Als flache Wärzchen, wie sie hier gezeichnet sind, sieht man sie bloß am ungequetschten Tiere und die von Attems gegebene Fig. 11 stellt ein Tier vor, das sich mit einzelnen seiner seitlichen Klebzellen festgeheftet hat. Die »Stäbchen« in den Klebzellen seiner Fig. 12 sind nicht Rhabditen, sondern die Elemente des zur Festheftung dienenden Sekrets. Der Pharynx (*ph*) — von mir (l. c.) zu klein und von Attems (Fig. 10) zu groß gezeichnet — nimmt im ungequetschten Tiere die Körpermitte ein, die hinter demselben von Attems eingezeichneten Zellen sind offenbar Speicheldrüsen.

Von den Geschlechtsdrüsen nimmt zunächst der Dotterstock (*vi*) unsre Aufmerksamkeit in Anspruch. Er besteht aus zwei seitlichen, vom Gehirn bis nahe zur Geschlechtsöffnung sich erstreckenden, schwach eingeschnittenen Hauptstämmen, die durch mehrfache Quer-

anastomosen verbunden und bisweilen (Attems) als ein Netz von kommunizierenden Strängen gestaltet sind. Die beiden Keimstöcke erscheinen zylindrisch, keulenförmig (*ge*) oder auch (Attems) kugelig, je nach dem Kontraktionszustande. Meist liegen sie so, wie in Fig. 1, der rechte von dem am Beginne des Schwanzteiles angebrachten Geschlechtsporus (*gö*) nach vorn, der linke (*ge,*) nach hinten abgehend. Die neben und hinter dem Pharynx liegenden Hoden (*te*) sind kurze längsovale Schläuche, die aus der Mitte ihrer medialen Seite die Vasa deferentia (*vd*) entsenden. Letztere münden nach kurzem Verlaufe gemeinsam in die vordere konvexe Wand der halbmondförmigen Samenblase (Fig. 1 und 2 *vs*), deren Gestalt für die vorliegende Art außerordentlich charakteristisch ist. Die Samenblase mündet mittels eines engen Kanals (Fig. 2 *ca*) in eine zweite, längsovale, mit einer starken Muscularis versehene Blase (*vg*). Obgleich sich ein großes Büschel von accessorischen Drüsen (*kd*) in der Umgebung der Vasa deferentia in die Samenblase öffnet, enthält diese doch bloß Spermatozoen und das Sekret sowohl dieser Drüsen (*kd*), wie auch derjenigen (*kd,*), welche in die zweite Blase einmünden, häuft sich bloß in letzterer zu Sekretsträngen an, die nur einen engen zentralen Kanal für den Durchgang des Sperma frei lassen. Diese zweite Blase wird demnach als Vesicula granulorum (*vg*) zu bezeichnen sein. Ihre Spitze trägt ein an seiner Basis erweitertes Chitinrohr, den Penis (*pe*). Derselbe erscheint meist als schlanker gerader Trichter, doch ist die Spitze bisweilen (bei Attems und an einem Exemplare von Lesina) fast rechtwinklig abgebogen und an dem in Sewastopol gefundenen Exemplare (Fig. 2) fand sich die Penisspitze erweitert und durch einen ventralen Einschnitt zur Halbrinne umgestaltet.

Schon bei meiner ersten Untersuchung ist mir die Mächtigkeit des Atrium genitale aufgefallen. Doch ist die große Blase, welche ich damals so bezeichnete (l. c., tab. VI, fig. 32 *at*), nicht in ihrer Totalität als Atrium commune aufzufassen. Wenn sie, statt (wie dort) kugelig kontrahiert, in ihrer normalen Lage zur Anschauung kommt, so sieht man, daß sie einen langen dickwandigen, häufig durch Kontraktion der Ringmuskelfasern quer-eingeschnittenen, zylindrischen Kanal darstellt, der in seinem vorderen Teile (Fig. 2 *ge*) als männlicher Genitalkanal dient und erst von der Einmündung der Bursa seminalis an als Atrium commune (*ag*) angesprochen werden kann. Während der erstere verhältnismäßig dünnwandig ist, wird das Atrium dadurch, daß es von ringsumher das Kornsecret der Atriumdrüsen (Fig. 1 *ad* — hier nur zum Teil eingezeichnet) aufnimmt, welches

in zylindrischen Massen die Wandung durchsetzt, außerordentlich dickwandig. Die Gestalt dieses Teiles des Geschlechtsapparates schwankt sehr und zweifellos ist die wechselnde Lage der Copulationsorgane zum Teil auch durch die wechselnden Kontraktionszustände des Atrium bedingt.

Die mittels eines dünnen Stieles in das Atrium einmündende Bursa seminalis (Fig. 1 *bs*) ist sehr merkwürdig gebaut. Sie besteht nämlich bei allen von mir untersuchten Individuen aus drei Abschnitten[1]: einem distalen birnförmigen ausführenden Teile (Fig. 1 und 2 bs_1), einer kugeligen Blase (*bs*) und einer, das blinde Ende des ganzen Organs bildenden, kleinen querovalen oder halbkugeligen Haube (bs_2). Der ausführende Teil enthält bloß Sperma und ist im kontrahierten Zustande (Fig. 2) von der kugeligen Blase bloß durch eine Einschnürung, im nichtkontrahierten (Fig. 3) jedoch durch einen engeren Zwischenkanal geschieden. Die Blase enthält in ihrem proximalen Teil eine Auskleidung von Kornsecret-Strängen, und innerhalb dieser Sperma, während die Haube bald ganz leer erscheint, bald aber kleine Kornsecrethäufchen enthält. Haube und Blase kommunizieren durch eine weite Öffnung miteinander. Welche besonderen Funktionen dieser morphologischen Komplikation entsprechen, läßt sich heute nicht sagen. Attems bezeichnet den ausführenden Teil (bs_1) als Receptaculum seminis, die Blase (*bs*) jedoch als Bursa seminalis.

Wie die weiblichen Geschlechtsdrüsen ausmünden, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Sowohl die Keimstöcke, wie die beiden Dottergänge konvergieren nach jener Stelle, an welcher die Bursa seminalis in das Atrium mündet (Fig. 1, vgl. auch Fig. 3). Von einem stark gequetschten Präparate notierte ich die beiden an den ausführenden Abschnitt der Bursa herantretenden Gänge, welche in Fig. 2 mit *dc* bezeichnet sind und vielleicht Ductus communes der weiblichen Drüsen darstellen. Jedoch sind diese Befunde unsicher.

Die reifen Spermatozoen (Fig. 4) stellen Fäden von 0,17 mm Länge dar, welche, am Hinterende rasch zugespitzt, am vorderen fein ausgezogen und mit zwei Nebengeißeln versehen sind, die von der Stelle abgehen wo das Vorderende sich zu verfeinern beginnt.

Nach Pereyaslawzewas Angabe[1] scheint die Eibildung in dem von mir als Bursa seminalis bezeichneten Organ — vielleicht im

[1] Dieselben scheinen auch von Pereyaslawzewa gesehen worden zu sein, wie aus folgender Stelle (l. c., p. 251) hervorgeht: »A gauche, quelque peu au dessus de l'ouverture sexuelle, se trouve l'organe sexuelle féminin composé d'un gros sac à trois bandoulières et aux parois épaisses, renfermant un œuf au fond«.

ausführenden Teile desselben? — stattzufinden. A priori erschiene allerdings das weite Atrium genitale commune dafür besonders geeignet.

Typhloplaninae

(Subfam. *Eumesostomina* Graff; *Eumesostominae* Luther).

Typhloplanidae mit einem Germarium und zwei Vitellarien sowie zwei, meist kompakten und langgestreckten Hoden. Die (meist vorhandenen) weiblichen Hilfsapparate bestehen aus Bursa copulatrix und Receptaculum seminis oder einer Bursa seminalis.

Diese Unterfamilie war bisher bloß durch Süßwasserformen vertreten und die erste marine Art derselben ist die in folgendem zu beschreibende.

Die wichtige Rolle, welche in Luthers Einteilung der *Typhloplaninae* der Bau des Exkretionsapparates spielt, scheint für die Systematik zur Folge zu haben, daß die Mehrzahl der bisher beschriebenen Arten in keine der aufgestellten Gattungen eingereiht werden kann. Indessen lehrt schon die von Luther gegebene Bestimmungstabelle (l. c., S. 146), daß mit den vom Exkretionsapparate genommenen Charakteren stets auch andre, leichter zu beobachtende und daher bei einer größeren Anzahl von Arten bekannte Merkmale kombiniert sind. In der systematischen Praxis werden dort, wo über den Exkretionsapparat nichts bekannt ist, jene andern Merkmale für die generische Gruppierung entscheiden, wobei allerdings der Gattungsdiagnose eine Bemerkung folgen muß, aus der ersichtlich ist, für welche Arten alle und für welche nur ein bestimmter Teil der in der Diagnose enthaltenen Merkmale sichergestellt sind.

Olisthanella iphigeniae n. sp. Taf. II, Fig. 12—16.

Im Sande vor dem St. Georgskloster bei Sewastopol war diese Form zu Hunderten zu finden. Ihre Länge erreicht höchstens 1 mm und die größte Breite des schlanken Körpers (Fig. 12) beträgt im gestreckten Zustande kaum $^1/_5$ der Länge. Dorsal gewölbt, ventral flach, erscheint das Tier sehr durchsichtig und farblos bis auf den leicht gelblichen Ton des Darmes. Beide Enden sind allmählich verjüngt und stumpf, das vordere bisweilen fast quer abgestutzt. Zahlreiche Stäbchenzellen des Vorderkörpers und namentlich zwei, hinter dem Gehirn gelegene, Trauben von solchen (*rh*:) entsenden Straßen von scharfspitzigen spindelförmigen Rhabditen (Fig. 13 *a*)

zum Vorderende, welche (rh_1) dieses und besonders die Seiten der vor dem Gehirn gelegenen Partie dicht besetzen und hier vielfach über die Hautoberfläche vorragen. Diese bis 24 μ langen Rhabditen sind nur in der Haut des ersten Körperdrittels zu finden und ihre Hauptstraßen laufen zwischen den Augen über die Mitte des Gehirns nach vorn. Im Gegensatz dazu sind die kleinen (rh) über den ganzen Körper in Gruppen zu 2—3 verteilt. Sie erscheinen an beiden Enden gleichmäßig abgestumpft und finden sich in zwei Formen, als schlankere, bis 8 μ lange (b) und als etwas dickere, höchstens 4 μ lange (c) Stäbchen. Die hintere Körperspitze enthält Klebzellen, die aber nur im Moment der Anheftung sichtbar werden. Das Gehirn (g) gliedert sich deutlich in zwei vordere und zwei hintere, allmählich zu den beiden Längsnerven verjüngte Ganglien. Ersteren sitzen die Augen (au) auf, jedes aus einem kleinen schwarzen, meist nierenförmigen Pigmentbecher bestehend, dessen laterale Seite 2—3 glänzende Linsen trägt. Im gestreckten Tiere sind die Augen voneinander ebensoweit entfernt, wie vom Seitenrande.

Der Pharynx (ph) ist verhältnismäßig groß und der Mund gehört dem Beginne des letzten Drittels an, während der Darm (da) gleich hinter dem Gehirn beginnt und bis nahe an das Hinterende reicht. Seitlich wird der Darm von den Dotterstöcken und den im Querschnitte ventral von letzteren liegenden Hoden und Vasa deferentia eingeengt. Die Hoden sind klein und birnförmig. Sie finden sich jederseits hinter dem Gehirn (Fig. 12 te) und verschmälern sich hinten rasch zu den Vasa deferentia (vd), welche hinter dem Pharynx zu falschen Samenblasen (vd_1) anschwellen und dann konvergieren, um gemeinsam in das blinde Ende der ovalen, muskulösen Vesicula seminalis (vs) einzumünden. In der Samenblase liegen neben dem Sperma Stränge eines glänzenden Kornsekretes, welches von den großen birnförmigen Drüsen (kd und kd_1) geliefert wird, die in der Umgebung der Vasa deferentia zur Samenblase herangehen. Von dem distalen Teile der letzteren zieht der muskulöse, bisweilen mit ringförmigen Einschnürungen versehene männliche Genitalkanal (am) gegen die unweit des Hinterendes gelegene Geschlechtsöffnung ($gö$). In diesen Genitalkanal ragt der chitinöse Penis (pe) herein. Derselbe ist länger als die Samenblase (meist etwa 60 μ) und hat in der Regel die in Fig. 12 gezeichnete Gestalt eines, am freien Ende mit einer rechtwinklig abgebogenen, scharfen Spitze versehenen Hakens. Doch ist der Stiel des Hakens nicht immer gerade und auch die Form der Spitze variiert. Auch löst sich bei stärkerer Vergrößerung die Spitze

bisweilen in zwei Zinken auf (Fig. 14 *A*), während die Basis des Stieles stets trichter- oder schüsselförmig erweitert erscheint. Die auffallendste Varietät war die in Fig. 14 *B* dargestellte, sowohl durch die frühzeitige Abbiegung des distalen Teiles, die Abknickung der Spitze der beiden Zinken (*b*) sowie die höckerige Beschaffenheit des basalen Trichters (*a*). Das rings umher Drüsen (*ad*) aufnehmende Atrium commune ist hier sehr klein, indem es sich kurz vor der Geschlechtsöffnung in den männlichen Genitalkanal (*am*) und den gleichfalls muskulösen unpaaren weiblichen Ductus communis (*dc*) gabelt. Dieser letztere spaltet sich alsbald in den medialen sehr dünnwandigen Vitelloduct (*vid*) und den lateralen, weiten, die muskulöse Beschaffenheit beibehaltenden Germiduct (*ged*), der mit dem keulenförmigen Keimstock (*ge*) endet. Im Grunde des Germiducts sah ich häufig einen Spermaballen und bisweilen erschien der denselben beherbergende Teil sowohl gegen den Keimstock, wie auch distal gegen den Rest des Germiducts durch Einschnürungen als rundliches Receptaculum seminis (*rs*) abgesetzt. Dicht hinter dem Pharynx vereinigen sich die beiden Vitellarien (*vi*) zum gemeinsamen Dottergang (*vid*). Im übrigen erscheinen die Dotterstöcke langgestreckt und schwach eingeschnitten und nur an kontrahierten Exemplaren markieren sich die Einschnitte so stark, daß der Dotterstock aus zahlreichen Läppchen zusammengesetzt erscheint (Fig. 15).

Legereife Eier habe ich nicht gesehen, ebensowenig einen Uterus. Ich muß also das Vorhandensein eines solchen dahingestellt sein lassen. Dagegen scheint mir das Fehlen einer Bursa copulatrix festzustehen. Die reifen Spermatozoen (Fig. 16) sind 0,12—0,16 mm lange Fäden, deren vordere längere Partie dicker und rasch zugespitzt ist, während das letzte Drittel in eine äußerst feine Geißel ausgezogen erscheint.

Die Excretionsorgane habe ich nicht beobachtet und wahrscheinlich nur deshalb übersehen, weil ich, im Überflusse des Materials an mannigfaltigen Formen, keine Aufmerksamkeit der zeitraubenden Untersuchung dieses Organsystems widmete, was ich jetzt doppelt bedaure, nachdem dasselbe von Luther (l. c.) für die Einteilung der »*Eumesostomina*« so hervorragend verwendet worden ist. Indessen glaube ich auch ohne Kenntnis des Excretionsapparates berechtigt zu sein, nach der Lage des Mundes und des Genitalporus die vorliegende Species dem Genus *Olisthanella* zuzuteilen.

Der Darm dieses Tieres enthält meistens monocystide Gregarinen, bisweilen zu Hunderten und von ovaler Gestalt und sehr wechselnder

Größe (Längsdurchmesser 16—48 μ). Manchmal enthielt der Darm — wahrscheinlich als Fraßobjekte — Nematoden, die 3—4mal so lang waren, als das Tier selbst.

Byrsophlebidae nov. fam.

(Subfam. *Byrsophlebina* Graff).

Rhabdocoela, deren Vorderende weder unbewimpert noch in einen Scheidenrüssel umgewandelt ist. Mit rosettenförmigem Pharynx, ventralem Mund und zwei Geschlechtsöffnungen, die männliche vor der weiblichen gelegen. Mit getrennten Germarien und Vitellarien sowie mit paarigen, kompakten Hoden versehen. Wimpergrübchen und Statocysten fehlen.

Unter diese Familiendiagnose fällt auch die bisher als *Promesostoma agile* (Levins.) beschriebene Form. Dieselbe besitzt einen netzartigen Dotterstock und zwei Keimstöcke, zeigt also große Übereinstimmung mit *Byrsophlebs intermedia* Graff, welche gleichfalls stets einen netzartigen Dotterstock, dagegen bald einen bald zwei Keimstöcke aufweist. Bei beiden Arten fehlt es an einem mit dem Keimstocke verbundenen Receptaculum seminis. Die dritte zu dieser Familie gehörige Art, *Byrsophlebs graffii* Jens. besitzt einen mit dem Receptaculum seminis verbundenen Keimstock nebst zwei getrennten Dotterstöcken, dazu ferner einen Verbindungsgang zwischen Bursa copulatrix und Receptaculum seminis, der an die von Luther[1] bei *Bothromesostoma* beobachteten Verhältnisse erinnert. Die letzte in Betracht kommende Art, der von mir[2] zu *Byrsophlebs* gezogene *Typhlorhynchus nanus* Laidlaw[3] entbehrt mit den Eingangs erwähnten beiden Arten dieses Verbindungsganges, besitzt aber die Kombination von Keinstock und Receptaculum seminis sowie überdies eine Anzahl von Eigentümlichkeiten (rüsselartiger Vorderkörper, Pharyngealzellensack, Saugscheibe des Hinterendes), welche in dem Augenblicke zur Aufstellung einer selbständigen Gattung ausreichend erscheinen, als eine generische Trennung der, zwar nur wenigen, aber durch wichtige anatomische Charaktere unterschiedenen Arten der Familie *Byrsophlebidae* ins Auge gefaßt wird, wie ich sie hiermit vorschlage.

---

[1] l. c., S. 114.

[2] Turbell. als Paras. u. Wirte, S. 1—8. tab. III, fig. 1—24.

[3] F. F. Laidlaw, *Typhlorhynchus nanus*: a New Rhabdocoele. Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 45. N. S., London 1902. p. 637—652. tab. 35.

1. Genus *Maehrenthalia* nov. gen.: Byrsophlebidae mit einem netzartigen Vitellarium und zwei Germarien. Ohne Verbindungsgang zwischen Bursa copulatrix und Receptaculum seminis.

   Mit den Arten *M. agilis* (Levins.) und *M. intermedia* (Graff).
2. Genus *Byrsophlebs* Jens.: Byrsophlebidae mit zwei Vitellarien und einem Germarium. Mit Verbindungsgang zwischen Bursa copulatrix und Receptaculum seminis.

   Einzige Art *B. graffii* Jens.
3. Genus *Typhlorhynchus* Laidlaw: Byrsophlebidae mit zwei Vitellarien und einem Germarium. Ohne Verbindungsgang zwischen Bursa copulatrix und Receptaculum seminis.

   Der präorale Teil des Körpers ein weit ausstreckbarer Tastapparat, Hinterende mit Haftscheibe. Einzige Art *T. nanus* Laidlaw.

Maehrenthalia agilis (Levins.). Taf. III, Fig. 5—8.

Diese Art hat Levinsen[1] bei Egedesminde (Grönland) entdeckt und als *Mesostomum agile* beschrieben. Von mir zu *Promesostoma* gestellt[2] wurde sie später von Sabussow[3] im Weißen Meere (Solowetzkiinseln), Gamble[4] im Plymouth Sound und Jameson[5] in Port Erin (Insel Man) aufgefunden. Ich selbst erbeutete ein Exemplar in Jekaterinhafen und zwei in Bergen (je eines am Damsgaard und bei Strudshavn auf Follesö).

Wenn ich die Untersuchungen Levinsens und Gambles mit den eignen Befunden vergleiche, so wird mir klar, daß die von den meinigen namentlich in bezug auf die Lage der Organe im Körper abweichenden Befunde der genannten Autoren hauptsächlich durch außerordentliche Kontraktilität des Körpers und die große Verschiebbarkeit der Organe bedingt sind. Im ruhigen Kriechen (Fig. 5) ist der Körper des Tieres schlank gestreckt, in der Körpermitte nicht

---

[1] l. c., p. 174. tab. III, fig. 5.

[2] Monogr. Turbell. I. S. 274.

[3] l. c., p. 21 u. 183.

[4] F. W. Gamble, Contributions to a knowledge of British Marine Turbellaria. Quart. Jorn. micr. Sc. Vol. XXXIV. N. S. London 1893. p. 454. tab. XL, fig. 14.

[5] l. c., p. 166.

viel über ein Fünftel so breit als lang, nach beiden Enden allmählich verschmälert, wobei aber das vordere quer abgestutzt, das hintere stumpf zugespitzt erscheint. Diese schlanke Gestalt des kriechenden Tieres geht bei Kontraktion rasch in Ei- oder Kugelform über. Die Haut enthält große Mengen kleiner 4—9 μ langer Rhabditen, deren Verteilungsart in Fig. 6 dargestellt ist. Die kleinsten sind eiförmig, die größten haben die Gestalt von beiderseits stumpfen Stäbchen.

Die Farbe, ein helles Rotbraun, wird durch unregelmäßige Häufchen körnigen Mesenchympigments (Fig. 5 *pi*) hervorgebracht, das dicht unter dem Integument liegt. Mund und Pharynx (*ph*) liegen ziemlich genau in der Körpermitte, der weite Darm erstreckt sich vom Gehirn (*g*) bis zur weiblichen Geschlechtsöffnung (♀) und ist bisweilen durch seinen Inhalt ebenfalls rötlich gefärbt (Gamble). Die beiden Augen (*au*) sind voneinander doppelt so weit entfernt, als vom Seitenrande und bestehen aus je einem kegelförmigen, schief nach vorn und außen gerichteten rotbraunen Pigmentbecher, dessen breites Vorderende eine Linse trägt. Der Dotterstock (*vi*) besteht aus zwei zylindrischen seitlichen Strängen, die kurze Divertikel abgeben und miteinander zwischen Gehirn und Pharynx durch drei, hinter dem Pharynx noch durch eine vierte Queranastomose kommunizieren, worauf sie gerade nach hinten zu dem, das letzte Siebentel des Körpers einnehmenden weiblichen Copulationsapparat ziehen. Unterhalb dieser hinteren Portionen des netzartigen Dotterstockes liegen die außerordentlich großen keulenförmigen Keimstöcke (*ge*), vorn etwas hinter dem Pharynx beginnend und gegen das Antrum femininum zu feinen Ausführungsgängen (*ged*) verschmälert, welche wahrscheinlich als Ductus communes aufzufassen sind. Das Antrum ist ein weiter Sack, von welchem nach vorn zwei Divertikel ausgehen: ein kürzeres keulenförmiges, wahrscheinlich als Bursa copulatrix dienendes (*bc*), und ein kugeliges, mit einem langen Stiele versehenes (*rs*), welches ich als Receptaculum seminis anspreche. Die beiden Hoden (*te*) sind langgestreckte Säcke, die vorn in gleicher Höhe mit dem Dotterstocke keulenförmig angeschwollen beginnen, aber sich bald mit ihrem hinteren Ende zu den Vasa deferentia (*vd*) verschmälern. Letztere zeigen hinter dem Pharynx, kurz vor der Einmündung in die Samenblase, kugelige Anschwellungen (*vd,*), die für diese Species charakteristisch zu sein scheinen, da sie von allen Beobachtern in gleicher Weise beschrieben werden. Das männliche Copulationsorgan erscheint birnförmig gestaltet, indem sich unmittelbar

an die kugelige Samenblase (*vs*) der chitinöse Penis ansetzt. Bei einem Exemplare (Fig. 7) fand ich die Samenblase gestreckt und konnte hier den spiralen Verlauf der Muskeln ihrer Wandung deutlich erkennen. Der Penis hat die Form eines langgestreckten Trichters, dessen verjüngte Spitze mehr oder weniger stark gekrümmt ist (Fig. 5, 7, 8).

Levinsen gibt an, daß die Samenblase auch Kornsecret einschließe, es dürften daher auch hier die allverbreiteten Körnerdrüsen vorhanden sein. Das von diesem Autor ebenso wie von Jameson erwähnte »Receptaculum« dürfte dem von mir als Bursa copulatrix beschriebenen Organ entsprechen, während die Bedeutung der von Gamble gezeichneten Anhänge — der »granules-gland« *kd* und des zwischen den beiden Keimstöcken eingetragenen, aber im Texte nicht weiter erwähnten Divertikels — zweifelhaft ist. Die Duplizität der Keimstöcke wurde zuerst von Gamble erkannt, doch hat er nur die vorderste, schon von Levinsen gesehene Dotterstockskommissur gesehen. Die weibliche Geschlechtsöffnung war bei dem von Gamble beschriebenen Individuum durch starke Kontraktion des Körpers weit nach vorn verschoben, weshalb er den Genitalporus »halfway between the pharynx and the posterior end« und die Keimgänge nach vorn gerichtet vorfand. Die männliche Geschlechtsöffnung hat keiner der früheren Autoren gesehen; in meinen Notizen ist sie als »ein Stück hinter dem Pharynx gelegen« bezeichnet, aber in den Skizzen nicht eingetragen. Nach der Lage des Penis ist aber an der Richtigkeit dieser Notiz nicht zu zweifeln.

Astrotorhynchidae nov. fam.

(Subfam. *Pseudorhynchina* Graff).

Rhabdocoela, deren Vorderende zu einem, des Muskelzapfens und der präformierten Scheide entbehrenden unbewimperten Tastrüssel umgestaltet ist. Mit rosettenförmigem Pharynx, ventralem Mund und einer einzigen Geschlechtsöffnung. Mit paarigen Germarien und von denselben getrennten Vitellarien, sowie paarigen kompakten Hoden. Wimpergrübchen und Statocysten fehlen.

Das einzige Genus *Astrotorhynchus* (*Pseudorhynchus* Graff)[1] hat zwei vom netzartigen Vitellarium getrennte Germarien, zwei

[1] Der frühere Name *Pseudorhynchus* war schon 1839 von J. G. Andinet Serville (Orth. p. 509) für eine Locustidengattung vergeben (v. Maehrenthal).

kompakte, kleine, rundliche Hoden und ein männliches Copulationsorgan, in welchem Samenblase und Secretbehälter nicht getrennt sind.

Da in der Organisation der von Uljanin beschriebenen *Vera taurica*[1] so vieles noch zweifelhaft ist, daß sie in keine der jetzt schärfer umschriebenen Familien eingereiht werden kann, so wird vorliegende Familie bloß durch eine einzige Species repräsentiert.

Die Abtrennung dieser, von mir früher mit den Scheidenrüßlern vereinigten Form, ist schon im Interesse einer schärferen Umgrenzung der Subsectio *Kalyptorhynchia* (s. oben S. 71) geboten. Der Bau ihres nackten Rüssels scheidet sie sowohl von diesen als auch von den Proxenetinae, denen sie im übrigen (besonders auch durch den Besitz sowohl adenaler als dermaler Stäbchen) nahesteht, wie denn ihr erster Entdecker sie als ein *Mesostomum* beschrieben hat.

Astrotorhynchus bifidus (M'Int.). Taf. V, Fig. 1—5.

Ich teile diese Species in zwei Subspecies, je nach der Form des Penis: die typische, *A. bifidus bifidus*, mit dem bestachelten, von mir im I. Bande meiner Monographie (tab. IX, fig. 4) abgebildeten Penis und *A. bifidus regulatus* (nom. nov.), auf welche sich fig. 5 bezieht. Bei Sartorö habe ich zahlreiche Exemplare der ersteren gefunden und dieselben zur Herstellung von Präparaten benutzt, um vor allem näheren Aufschluß über den Bau des Rüssels zu gewinnen.

Der Medianschnitt (Fig. 1) zeigt, daß der — wie häufig im Leben so auch hier — eingezogene Rüssel (*R*) keinen Muskelzapfen und keine langen Retractoren besitzt, dagegen durch einen Kranz sehr kräftiger, in der Höhe des Gehirns von der Leibeswand entspringender, kurzer Retractoren (*Rr*) versorgt wird. Die Spitze des, der Cilien entbehrenden, Rüssels wird besetzt von einem Büschel zarter Drüsen (*srd*) und an der ganzen Fläche des Rüssels wie auch an dem, seine Basis umgebenden Teile des bewimperten Integumentes münden massenhafte Rhabditendrüsen (*rhd*) aus und erfüllen das Epithel des Vorderendes mit spindelförmigen, scharf zugespitzten (Fig. 5 *rh*) Rhabditen von 8 μ Länge. Auch das, ein Büschel von Schwanzdrüsen (*sd*) enthaltende, Hinterende umschließt viele solche große Rhabditendrüsen (*rhd*,), während auf Rücken und Bauch die großen Rhabditen nur spärlich gefunden werden. Auffallend ist die Differenz im Bau des Integumentes der beiden Körperflächen. Der ganze Bauch und der

[1] l. c., p. 10. tab. V, fig. 9. — in Graff, Monogr. Turbell. I. S. 318, als *Pseudorhynchus*? *tauricus* angeführt.

Rüssel tragen ein solid plasmatisches und daher violett tingiertes Epithel mit senkrecht zur Oberfläche gestellten ovalen Kernen. Die sehr deutlich voneinander abgegrenzten und stellenweise auseinanderfallenden ventralen Epithelzellen (Fig. 5 *ep*) haben fast kubische Gestalt (8 μ Breite, 10 μ Höhe) und sind mit einem kaum 1 μ breiten Saum versehen, der sich aus kleinsten dunkelrot gefärbten, dichtgedrängten dermalen[1] Rhabditen zusammensetzt. Ein dichter Pelz kräftiger, 5 μ langer Cilien überzieht die Ventralfläche. Im Rüsselteile sind die Epithelzellen etwas höher und kaum halb so breit wie am Bauche. An den Übergangsstellen dieses Epithels zum dorsalen sind anfangs ebenfalls zahlreiche vertikal gestellte Kerne enthalten, aber bald nimmt die Höhe des Epithels bis auf 4 μ ab, das Plasma seiner Zellen wird vacuolisiert und indem nur die Basis des Epithels in der Umgebung der hier (Fig. 1 und 4 *dep*) horizontal liegenden Kerne etwas dichteres Plasma enthält, erscheint das dorsale Epithel ganz hell. Die Cilien desselben sind sehr schütter gestellt, äußerst fein und nur halb so hoch wie am Bauche. Ganz dasselbe Verhalten zeigt der Hautmuskelschlauch. Eine feine, granulierte Basalmembran (Fig. 5 *bm*) umzieht den ganzen Körper und verschwindet nur an der Rüsselspitze; sie nimmt in Hämatoxylin-Eosin eine dunkelblaue Farbe an. Ventral sieht man auch zahlreiche schlanke Schleimdrüsen (*dr*) mit cyanophilem Sekret ausmünden. Das Gehirn (*g*), der Pharynx (*ph*) und der weite Darm (*da*) bieten keine Besonderheit; auch hier ist ein durch die abweichende Beschaffenheit der Epithelzellen (*da,*) vom Reste des Darmes unterschiedener ösophagealer Abschnitt angedeutet.

Der Eingang in das Atrium genitale (*gö*) ist durch einen kräftigen Sphincter markiert und von ringsumher münden in dasselbe die, ein grobkörniges, erythrophiles Secret enthaltenden Atriumdrüsen (*ad*). Von oben her öffnet sich die, mit einer außerordentlich dicken Muskelwand und einer Chitinauskleidung versehene Bursa seminalis (*bs*) in das Atrium und vor ihr das Copulationsorgan. An diesem fällt die außerordentliche Dicke und die Art der Anordnung der Ringmuskulatur auf, welche nämlich nicht eine kontinuierliche Schicht darstellt, sondern in Spiralleisten (*pem*) vorspringend, eine Schraubenmutter für den chitinösen Penis (*ch*) bildet. Der netzartige Dotterstock (*vi,, vi,,*) mündet auf jeder Seite hinter dem Atrium durch einen Vitelloduct (*vi*) mit dem Germiduct zu einem Ductus communis (*dc*) zusammen und diese beiden treten von rechts und links gesondert in

[1] Im Sinne von A. Luther, Die Eumesostominen. Diese Zeitschrift. Bd. LXXVII. 1904. S. 10.

das Atrium ein. Die glückliche Schnittführung meiner Präparate gestattet mir auch, etwas über den Bau des Auges zu berichten. Die Schnittserie, welcher Fig. 2 und 3 entnommen sind, zerlegte jedes der beiden Augen in drei 5 μ dicke Schnitte: einen inneren, bloß die Wand des Pigmentbechers treffenden, dann einen durch die Mitte des Auges (Fig. 3) und einen äußeren, der die Mündung des Pigmentbechers und den großen Sehkolben mit seinem Stiel (Fig. 2 *rka*) enthielt. Der große Kolben erscheint kugelig, bei einem Durchmesser von 24 μ und besteht aus einer als Kugelschale ausgebildeten Endplatte feiner Stiftchen (*rks*), die an jene von *Euplanaria gonocephala*[1] erinnern, aber ähnlich wie bei *Placocephalus javanus*[2] gegen die kugelige Verbreiterung des Kolbenstieles (*rkst*) konvergieren, welche wahrscheinlich wie dort aus Stäbchen aufgebaut ist. Zwischen letztere und den Kolbenstiel ist auch hier eine, aus feinen Zwischenstücken bestehende, helle Schicht (*rkz*) eingeschaltet. Die Mündung des aus einer Zelle (deren Kern bei *rpk* sichtbar ist) bestehenden Pigmentbechers ist nach außen und unten gekehrt. Der mittlere Schnitt (Fig. 3) zeigt außer dem großen Sehkolben (I) noch zwei bedeutend kleinere, je einen vor (III) und hinter (II) dem großen Sehkolben, an denen aber weder von der hellen Stäbchenkugel noch von ihrem Stiel etwas zu sehen ist. In dieser Region mißt der größte (sagittale) Durchmesser des Pigmentbechers 52 μ.

Schließlich sei erwähnt, daß in der Umgebung des Darmes eine kräftige Ausbildung der dorsoventralen Muskulatur zu bemerken ist, die im Medianschnitte allerdings bloß in der Schwanzregion auffällt (Fig. 1 *dvm*). Die Spermatozoen sind sehr feine Fäden von 0,24 bis 0,28 mm Länge.

Dalyelliidae

(*Vorticidae*)[3].

Nachdem ich vor kurzem[4] meine bisherige Einteilung dieser Familie aufgegeben und auf die zwischen den freilebenden und para-

[1] R. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien. Diese Zeitschrift. LXII. Bd. 1897. S. 542. tab. XXVIII, fig. 19.

[2] L. v. Graff, Monogr. Turbell. II. S. 142. tab. XXXVII, fig. 3–6.

[3] Der nach Sherborn (Index animalium. I. Cantabrigiae 1902) schon 1797 anderweitig vergebene Name *Vortex* muß auch aus Prioritätsrücksichten durch den Namen *Dalyellia* ersetzt werden, welcher zuerst von J. Fleming 1822 für *Planaria graminea* Dalyell 1814 (= *Hirudo viridis* G. Shaw 1791 = *Hypostomum viride* O. Schm. 1848 = *Vortex viridis* M. Schultze 1851) angewendet wurde (v. Maehrenthal).

[4] Turbell. als Paras. u. Wirte. S. 30.

sitischen Gattungen bestehenden Verwandtschaftsverhältnisse kurz hingewiesen habe, beantrage ich heute, die mit paarigen Germarien versehenen Gattungen *Vejdovskýa*[1], *Provortex*, *Graffilla*, *Syndesmis* und *Collastoma* als Subfamilie *Graffillinae*[2] abzutrennen von den, zur Subfamilie *Dalyelliinae* zu vereinenden, mit bloß einem Germarium versehenen Gattungen *Dalyellia* (*Vortex*), *Didymorchis*, *Jensenia*, *Phaenocora*[3], *Anoplodium* und *Opistomum*.

Da ich über die zahlreichen parasitischen Vertreter dieser Familie schon berichtet habe, die freilebenden aber zum größten Teile im Süßwasser leben, so werden im folgenden nur einige Beiträge zur Kenntnis schon bekannter Arten zu geben sein.

Provortex balticus (M. Schultze). Taf. VI, Fig. 13—15.

Diese an den nordeuropäischen Küsten weitverbreitete Form habe ich bei Bergen (Damsgaard, Follesö) u. z. einmal die makropharyngeale und zweimal die mikropharyngeale Varietät, viel häufiger jedoch bei Alexandrowsk gefunden, wo sie sehr gemein ist, namentlich im brackischen Wasser nächst der Biologischen Station. In bezug auf den Pharynx finden sich an letzterer Lokalität alle Übergänge zwischen den extremen Größen desselben, desgleichen fand ich neben sehr stark sepiabraun pigmentierten Exemplaren solche mit gelblichbräunlichem reticulären Pigment und einzelne des Parenchympigments gänzlich entbehrende Individuen, wie sie Jameson[4] von Port Erin erwähnt.

Die Dotterstöcke erscheinen bisweilen tief eingeschnitten, mit fast geweihartigen Nebenästen versehen, das Atrium genitale kann sich als ein Trichter nach außen vorstülpen, das Hinterende des Körpers ist mit Haftpapillen besetzt. Zu den schon bekannten Varianten der Penisform habe ich in Fig. 13—15 einige weitere von Alexandrowsk abgebildet. Fig. 13 erinnert an fig. 6 meiner Monogr. Turbell. I. tab. XIII, doch ist der Endhaken *c* auffallend lang, Fig. 14

---

[1] An Stelle des 1876 schon an ein Protozoen-Genus vergebenen Namens *Schultzia* (v. Maehrenthal).

[2] Nach dem ältesten Genus *Graffilla* Iher.

[3] Statt des Dugèsschen Namens *Derostoma*, nachdem die bis heute so benannte Gattung keine einzige von den Arten enthält, mit denen sie 1828 begründet wurde. Als nächstältester kommt der von Ehrenberg 1836 für *Derostoma megalops* eingeführte Gattungsname *Phaenocora* in Betracht (v. Maehrenthal).

[4] H. L. Jameson, Additional notes on the Turbellaria of the L. M. B. C. District. Trans. L'pool Biol. Soc. Vol. XI. Liverpool 1897. p. 169.

zeigt den Schlitz (*b*) wie in fig. 7, den Haken jedoch anders gestaltet und Fig. 15 ist eine Mittelform zwischen der fig. 3 und den mit Endhaken versehenen Penisformen.

Jensenia angulata (Jens.). Taf. VI, Fig. 11—12.

Diese bisher bloß von Bergen[1] und Egedesminde (Grönland)[2] bekannte Art habe ich sowohl im Hafen von Bergen als bei Alexandrowsk (hier nur an dem der Biologischen Station gegenüberliegenden Ufer der Jekaterin-Insel) gefunden.

Zu der Beschreibung Jensens habe ich zunächst zu bemerken, daß der überaus zarte Körper ganz pigmentlos ist und die von Jensen gezeichneten schwarzen oder gelben Flecke in der Körpermitte lediglich vom Darminhalte herrühren und daher oft fehlen. In bezug auf den Geschlechtsapparat sei hervorgehoben, daß ich mich an den ganz durchsichtigen Exemplaren von Alexandrowsk davon überzeugen konnte, daß neben den normal mit einem Keimstocke versehenen Individuen auch solche mit zwei Keimstöcken vorkommen. Der Stiel der Bursa seminalis ist von einer längs- und quergefalteten, glänzenden Chitinmembran ausgekleidet und der Copulationsapparat erscheint komplizierter als er bisher dargestellt wurde. Die Chitinteile desselben erinnern an die bei *Dalyellia* (*Vortex*) *viridis* (G. Shaw) vorliegenden Verhältnisse und bestehen aus den schon von Jensen beobachteten longitudinalen Chitinstäben, die an ihrer Basis (Fig. 11 *chb*) verdickt und durch eine feine Querbrücke miteinander verbunden sind. Sie nehmen etwa $^3/_5$ der ganzen Länge des chitinösen Apparates ein, während die distalen $^2/_5$ von zwei seitlich ausschlagbaren Endästen (*cha*) gebildet werden, an deren Innenfläche je 15—17 fein zugespitzte Stacheln (*chsp*) eingelenkt sind. Median entspringt von der Basis der Endäste ein 32 μ langes Stilett (*chst*), das bei schwacher Vergrößerung aus einem Stücke zu bestehen scheint, bei starker sich aber in zwei Hälften auflöst, die durch eine bei Druck bis zur Spitze sichtbar werdende Furche getrennt sind. Dieser ganze Apparat nimmt die Ventralseite des Genitalkanals (*gc*) ein und nur an der Basis der Endäste scheint eine dorsale Bogenkommissur die beiden Hälften zu verbinden. Über den distalen Chitinteilen endet der muskulöse Ductus ejaculatorius in Form einer kleinen Papille (*ej*). In bezug auf Samenblase (*vs*), Ductus ejaculatorius (*de*) und die Körnerdrüsen

[1] O. S. Jensen, l. c., p. 39—41. tab. III, fig. 1—5 (*Vortex angulatus*).
[2] Levinsen, l. c., p. 179.

(»glandulae accessoriae«) (*kd*), welche dicht hinter dem Ductus seminalis von der Seite in das muskulöse Copulationsorgan eintreten, habe ich nur das eine zu bemerken, daß das Kornsecret bald in wandständigen, wie ein Epithel angeordneten Massen (*ks*), bald aber in wurstförmigen, longitudinal orientierten Strängen (Fig. 12) angeordnet ist. Was von JENSEN (in seiner fig. 3 *l*) als »organum singulare« bezeichnet wird, ist nichts andres als der Endteil des Ausführungsganges der Samenblase, dagegen habe ich niemals die Drüsensäckchen (JENSENS »sacculi« fig. 3 *m*) gesehen, welche in dieses »organum singulare« münden sollen.

Genostomatidae[1].

Urastoma cyprinae (Graff).

Als Nachtrag zu einer früheren Publikation[2] habe ich zu erwähnen, daß sich diese parasitische Form in nächster Umgebung der Biologischen Station Sewastopol in Mießmuscheln nicht selten vorfand.

Solenopharyngidae.

Rhabdocoela, deren Vorderende weder unbewimpert noch in einen Scheidenrüssel umgewandelt ist. Mit einem sehr langen, von der Ventralfläche des Darmes entspringenden zylindrischen Pharynx (wahrscheinlich Ph. plicatus), ventralem Mund und einer einzigen Geschlechtsöffnung. Mit getrennten Germarien und Vitellarien sowie mit paarigen langgestreckten Hoden. Wimpergrübchen und Statocysten fehlen.

Diese Diagnose paßt auf die typische Art des einzigen Genus *Solenopharynx*, *S. flavidus*, wie ich sie 1882[3] beschrieben habe. Wenn ich damals glaubte, auch den *Prosencephalus pulchellus* Ulj.[4] zu *Solenopharynx* ziehen zu können, so muß ich doch heute die Stellung dieser Form zweifelhaft lassen. Die bis jetzt unverständliche Beschreibung der weiblichen Geschlechtsdrüsen und namentlich die Angabe ULJANINS, daß in der Umgebung des Gehirns getrennte Hodenfollikel vorkommen, lassen es sogar fraglich erscheinen, ob dieselbe überhaupt zu den *Rhabdocoela* gehöre. Und noch fraglicher

[1] Corr. aus *Genostomidae* (v. MAEHRENTHAL).
[2] Turbell. als Paras. u. Wirte. S. 25.
[3] Monogr. Turbell. I. S. 379. tab. XIII, fig. 22—25.
[4] ULJANIN, l. c., p. 26. tab. I, fig. 18—19.

ist die systematische Zugehörigkeit der angeblichen »Larva Prosencephali pulchelli?« [1].

Dagegen habe ich beim St. Georgskloster nächst Sewastopol die von Pereyaslawzewa als *Opistoma oculata* beschriebene [2] Art wiedergefunden und darin einen *Solenopharynx* erkannt. Leider genügte das einzige Exemplar nicht, um die ganze Organisation zu eruieren und namentlich die, nur durch Schnittpräparate zu entscheidende Frage zu lösen, ob der Pharynx dieser Familie ein *Ph. variabilis* (als welchen ihn Pereyaslawzewa anspricht) oder ein *Ph. plicatus* sei. Bei beiden Arten ist er ein zylindrisches Rohr, das etwa am Ende des ersten Körperdrittels von der Ventralfläche des Darmes entspringt und unter wechselnden Biegungen bis zu der im letzten Drittel liegenden Mundöffnung reicht. In voller Ausstreckung erreicht er fast die Körperlänge, ist also länger als bei irgend einer der Tricladen, mit deren Pharynx er, losgerissen, auch in der Lebenszähigkeit übereinstimmt. Jedenfalls ist der Pharynx nach Form, Größe und Stellung das wichtigste Merkmal dieser Familie, während die vom Geschlechtsapparate genommenen Charaktere noch nicht für beide Arten sicherstehen.

Solenopharynx oculatus (Pereyasl.). Taf. VI, Fig. 8—10.

Mein Exemplar war nicht ganz 1 mm lang, vorn abgerundet, hinten in einen stumpfen Schwanz ausgezogen, von gleichmäßig mattgelber Farbe, welche aber nicht, wie Pereyaslawzewa angibt, von einem flüssigen Hauptpigment, sondern von kleinen, die ganze Epithelialschicht erfüllenden Körnchen (Fig. 8 *pi*) hervorgebracht wird. Ähnlich gefärbte Körnchen erfüllen auch den weiten Darm (*da*), doch sind sie hier zu größeren oder kleineren Klumpen verbunden. Im Quetschpräparate erkennt man deutlich das Gehirn (*g*) und die der Vorderfläche desselben ansitzenden breiten Pigmentbecher der Augen (*au*), aus schmutziggelben Körnern zusammengesetzt und je eine Linse (*l*) enthaltend. In durchfallendem Lichte irisiert das Augenpigment, wie schon Pereyaslawzewa angibt. Den Pharynx (*ph*) hat Pereyaslawzewa offenbar in stark kontrahiertem Zustande gesehen, seine Länge steht jener des Pharynx von *S. flavidus* wenig nach, unterscheidet sich indessen von letzterem durch die, auch bei voller Ausstreckung wahrnehmbare, Anschwellung des freien

[1] Uljanin, l. c., tab. II, fig. 9.

[2] Pereyaslawzewa, l. c., p. 287. tab. VI, fig. 37.

Endes (*ph,*), in welchem Streifen einer feinkörnigen Substanz — wahrscheinlich angeschwollene Drüsenausführungsgänge — enthalten sind. Die Geschlechtsöffnung (*gö*) liegt im letzten Sechstel des Körpers. Von weiblichen Geschlechtsdrüsen glaube ich einen Keimstock (*gc*) gesehen zu haben[1], von Dotterstöcken und Hoden[2] habe ich nichts notiert. Der Copulationsapparat ist sehr ähnlich jenem von *S. flavidus*. Wie dort enthält das ovale Copulationsorgan im blinden Ende eine Samenblase (*vs*), im distalen einen frei in den Genitalkanal (*gc*) hineinragenden zylindrischen, bestachelten Penis (*pe*). Doch sind hier die kleinen hakig gekrümmten und eine kugelige Basalanschwellung besitzenden Stacheln (Fig. 10) in Kreisen angeordnet. Zwischen Samenblase und Penis sah ich zwei kugelige Haufen (*ks*) eines matten und einen etwas größeren Haufens (*ks,*) eines stark lichtbrechenden Kornsecretes. Zwischen Penis und Keimstock erstreckt sich vom Atrium nach vorn die langgestielte Bursa seminalis (*bs*). Der auf das Spermabehältnis folgende Teil ihres Ausführungsganges ist zunächst etwas angeschwollen (Fig. 9 *a*) und scheint hier von einer in Längsfältchen (— dieselben sehen wie Stacheln aus —) gelegten Chitinmembran ausgekleidet zu sein, während im distalen Teile (*b*) zwei sich kreuzende Muskeln in Spiralwindungen herablaufen, um erst kurz vor der Einmündung in das Atrium genitale (*c*) zu verstreichen.

Mit der beschriebenen Bursa seminalis identisch ist offenbar das von Pereyaslawzewa gezeichnete, aber keinen Buchstaben tragende Organ, wie die Genannte ja (p. 288) nicht bloß von einer Bursa seminalis, sondern auch von einem Uterus und dunkelbraunen Eikapseln spricht und in ihrer Figur (bei *oef*) eine solche darstellt. Die reifen Spermatozoen beschreibt Pereyaslawzewa (p. 286) als aus einer Mittelrippe und breiten Plasmasäumen bestehend.

---

[1] Pereyaslawzewa gibt in der Genusdiagnose (p. 286) an, zwei runde Ovarien unter dem Gehirn, aber keine Dotterstöcke gesehen zu haben, während es in der Speciesbeschreibung (p. 287) heißt: »Les ovaires et les vitellogènes ont échappés à mon observation«. In ihrer Abbildung ist dagegen ein Paar seitlicher langgestreckter Organe eingezeichnet, welche die sonst für Keim- und Dotterstöcke angewandte Bezeichnung (*ov* und *vt*) tragen.

[2] In bezug auf diese bemerkt P. p. 286: »Tout le corps est parsemé de vesicules à spermatozoides«, in der Speciesbeschreibung (p. 287) heißt es dagegen: »Les testicules minces et longs vont parallélement le long du corps, de son sommet jusqu'à la partie inférieure et se rétréssissant ensuite s'introduisent dans les vasa deférentia« usw. Nach letzterem Passus müßte man auf langgestreckte kompakte Hoden schließen, wie ich sie von *S. flavidus* beschrieben habe.

Subsectio Kalyptorhynchia.

Seit ich die Familie der rüsseltragenden Rhabdocoela unter dem Namen *Proboscidae* neu umgrenzt und in die drei Unterfamilien der *Pseudorhynchina*, *Acrorhynchina* und *Hyporhynchina* eingeteilt habe[1], sind Tatsachen bekannt geworden, welche zu einer Auflösung dieser Familie nötigen. Dieselben betreffen sowohl den Geschlechtsapparat als den Rüssel. War schon damals die Vereinigung des *Gyrator hermaphroditus* mit seinen zwei Geschlechtsöffnungen und der mit nur einem Geschlechtsporus versehenen Proboscíden in der Subfam. *Acrorhynchina* kaum zu rechtfertigen, so ist dieselbe heute ganz gewiß nicht mehr gestattet, nachdem wir wissen[2], daß *G. hermaphroditus* Ehrbg. außer den schon bekannten Geschlechtsöffnungen noch eine dritte dorsale besitzt, welche in die Bursa seminalis führt und allein der Copula dient, während die Eiablage durch die ventrale weibliche Offnung erfolgt. Mir erscheint diese Differenz für sich allein schon wichtig genug, um für die genannte Form und ihre gleich organisierten Verwandten eine besondere Familie, *Gyratricidae*, aufzustellen, der möglicherweise auch die bei *G. hermaphroditus* konstatierte Einfachheit des Hodens (und meist auch des Keimstockes) als allgemeiner Charakter zukommt.

Eine andre neue Familie, *Schizorhynchidae*, ist für den von Hallez[3] entdeckten *Schizorhynchus coecus* zu schaffen, der von allen übrigen Proboscíden durch die Längsteilung des Rüssels in zwei zangenartig gegeneinander bewegliche Hälften unterschieden ist. Sowohl die genannte Art als auch eine zweite weiter unten zu beschreibende erinnern in der Körpergestalt, der Kontraktilität ihres Vorderendes und der Verwendung des Hinterendes als Haftscheibe an *Typhlorhynchus nanus* Laidlaw.

Der nach Ausscheidung der *Pseudorhynchina* (S. 99) übrigbleibende Rest besteht aus den mit einer Geschlechtsöffnung und einem typischen, d. h. einheitlichen und nicht in zwei Hälften gespaltenen und von einer Scheide umschlossenen Rüssel versehenen Proboscíden, die früher die beiden Subfamilien *Acrorhynchina* und

---

[1] Monogr. Turbell. I. 1882. S. 314.

[2] Graff, Vorl. Mitth. üb. Rhabd. I. Die Geschlechtsverhältnisse von *Gyrator hermaphroditus* Ehrbg. Zoolog. Anz. XXVI. Bd. 1902. S. 39.

[3] Hallez, P., Sur un Rhabdocoelide nouveau de la famille des Proboscidés (*Schizorhynchus coecus* Nov. gen. Nov. sp.) Revue biol. du Nord de la France. Tom. VI. Lille 1894. p. 315—319. tab. III.

Hyporhynchina bildeten, welche aber mit Rücksicht auf die Differenzen ihres Geschlechtsapparates besser zu Familien zu erheben wären. Nach den internationalen Nomenclaturregeln müssen jedoch die Hyporhynchinen in *Trigonostomidae*[1], die Acrorhynchinen in *Polycystididae*[2] umgetauft werden[3].

Die *Kalyptorhynchia* weisen durch ihren Pharynx rosulatus sowie ihre Geschlechtsorganisation auf eine, *Astrotorhynchus* nahestehende Ausgangsform, die mit der Ausbildung einer Scheide und eines Muskelzapfens des Rüssels die adenalen Stäbchen verlor, welche allen vier Familien fehlen, indem die *Polycystididae* und *Trigonostomidae* bloß dermale, die *Schizorhynchidae* und *Gyratricidae* aber überhaupt keine Stäbchen besitzen. Von der hypothetischen Ausgangsform sind als gesonderte Äste die *Trigonostomidae* und *Polycystididae* abzuleiten, während die *Schizorhynchidae* von Trigonostomiden, die *Gyratricidae* jedoch von Polycystididen abstammen.

Die von Giard[4] beschriebene *Cicerina tetradactyla* nov. gen., n. sp. ist in das System insolange nicht einzureihen, als wir nichts Näheres über den Bau ihres Pharynx und ihres Geschlechtsapparates wissen.

Trigonostomidae nov. fam.

(Subfam. *Hyporhynchina* Graff).

Rhabdocoela mit einem kleinen kegelförmigen Rüssel, der einen Muskelzapfen und eine auf der Ventralseite des Vorderkörpers mündende Scheide besitzt. Mit rosettenförmigem Pharynx und ventralem, in der vorderen Körperhälfte liegendem Mund. Mit einer einzigen Geschlechts-

---

[1] *Trigonostomum*, von O. Schmidt 1852 (Neue Rhabdocoelen etc., Sitzungsber. Akad. Wien, vol. IX. S. 500) für sein *T. setigerum* aufgestellt, hat unter allen für Vertreter dieser Familie angewandten Gattungsnamen die Priorität (v. Maehrenthal).

[2] Der Name *Polycystis*, von Kölliker 1845 (Über drei neue Gattungen von Würmern usw., Verh. Schweiz. Ges., 29. Vers., S. 96) für sein *P. Nägelii* (*Macrorhynchus naegelii* Graff) angewendet, hat in dieser Familie die Priorität, nachdem der ältere hier in Verwendung gekommene, *Prostoma*, von Ant. Dugès für die Nemertinen gebraucht worden ist (v. Maehrenthal).

[3] Der von mir (Monogr. I., S. 314) adoptierte Name *Proboscida* J. V. Carus kann auf keine der neu gebildeten Familien übertragen werden, da der Familienname nach dem gültigen Namen einer (»typischen«) Gattung zu bilden ist (v. Maehrenthal).

[4] A. Giard, Sur une faunule caractéristique des sables a Diatomées d'Ambleteuse (Pas-de-Calais). Compt. rend. Soc. Biol. T. LVI. p. 296.

öffnung, paarigen Germovitellarien oder Gemmarien und von diesen getrennten Vitellarien, sowie paarigen kompakten Hoden. Mit einer voluminösen, meist Chitinanhänge tragenden Bursa seminalis. Ohne Wimpergrübchen und Statocysten.

Sie zerfällt in zwei Gattungen, nachdem es sich herausgestellt hat, daß der bisher zu *Hyporhynchus* gezählte *Orcus venenosus* Ulj., sowie eine neue, weiter unten zu beschreibende Art Germovitellarien besitzen. Künftige Beobachter werden diesem Punkte besondere Aufmerksamkeit schenken müssen, da möglicherweise noch andre Arten, von welchen bisher getrennte Germarien und Vitellarien beschrieben wurden, mit Germovitellarien versehen sind. Alle Arten besitzen bloß dermale Stäbchen.

1. Genus *Hyporcus* nom. nov. (*Orcus* Ulj.)[1]: Trigonostomidae mit zwei Germovitellarien, ohne Trennung von Samenblase und Secretbehälter.

Hyporcus venenosus (Ulj.). Taf. III, Fig. 9—11.

Nachdem schon durch Pereyaslawzewa[2] und Attems[3] Ergänzungen zu meiner früheren Darstellung[4] gegeben wurden, kann ich heute die Kenntnis dieser Species noch weiter vervollständigen. Ich fand mehrere Exemplare derselben auf Ulven vor der biologischen Station Sewastopol. Alle zeichneten sich durch große Durchsichtigkeit aus, der weite Darm (Fig. 9 *da*) erschien schwach gelblich mit orangen Körnern oder Tröpfchen, die Augen (*au*) mit einem schwarzen nierenförmigen Pigmentbecher und mehreren kleinen Linsen versehen. Im übrigen fanden sich vor den Augen im Vorderende des Körpers (*pi*), sowie in dem, mit Klebzellen versehenen und oft scharf abgesetzten Schwanzende (*pi,*) unregelmäßige Häufchen eines graubraunen Pigments verteilt, wahrscheinlich identisch mit den von Attems erwähnten »kleinen, glänzenden grauen Körnchen«. Die dicht hinter und neben dem Pharynx (*ph*) liegenden Hoden sind bei schwach gequetschten Exemplaren birnförmig (*te*) und entsenden von ihrem Hinterende das Vas deferens (*vd*). Ehe die Vasa deferentia sich zur

[1] Der Gattungsname *Orcus*, welchen Uljanin (l. c., p. 19) für die folgende Art aufstellte, ist schon von Mulsant 1851 für eine Coleopterengattung verwendet worden (v. Maehrenthal).

[2] l. c., p. 266. tab. IV, fig. 28 (2 Figuren).

[3] l. c., p. 227. tab. II, fig. 24—25.

[4] Monogr. Turbell. I. S. 341.

Einmündung in die Samenblase vereinigen, schwellen sie zu ovalen Auftreibungen (*vd*,) an, in deren Umgebung die Körnerdrüsen des männlichen Apparates (*kd*) angehäuft sind, welche im Umkreise der Vasa deferentia in die Samenblase münden. Diese ist ausgekleidet von Schollen des Drüsensecretes, welche bald als fettglänzende homogene Massen (*ks*) erscheinen, bald aus einzelnen matten Körnchen bestehen (*ks*,), während an der basalen Mündung des Secretrohres des Penis (*pe*) das Secret sich in einzelne stark lichtbrechende Körner (*ks*,,) auflöst und in dieser Form durch das Secretrohr ausgeführt wird. Die als Führung für den distalen Teil des letzteren dienenden Chitinteile — von mir früher als Rohr, von Attems als Halbrinne beschrieben — stellen ein Paar, das Secretrohr zwischen sich fassende säbelförmige Platten (Fig. 10 und 11 *b*) dar, deren jede an ihrer Basis in eine feine Spange ausgezogen ist, die mit ihrem rechtwinklig abgeknickten Ende (*a*) jederseits des erweiterten Ostiums (*sr*) des Secretrohres in der muskulösen Wand der Samenblase verankert ist. In Fig. 10 sieht man die beiden Säbelplatten durch eine feine Querbrücke (bei *) verbunden, während in Fig. 11 hier bloß ein Dorn vorhanden ist. Zwischen den basalen Spangen der Säbelplatten ist stets noch eine feine mediane Gräte (*) zu sehen, die bald (Fig. 10) von der Circumferenz des Secretrohr-Ostiums entspringt, bald (Fig. 11) aus einer die beiden Spangen verbindenden Querleiste (**) hervorgeht.

Die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind Germovitellarien, deren vorderer, unterhalb der Hoden beginnender, Abschnitt die schwach eingeschnittene dotterbereitende Partie (*vi*) darstellt, während das oval anschwellende hintere Ende Keimzellen (*ge*) produziert. Von der muskulösen mächtigen Bursa seminalis ist bekannt, daß sie an ihrem vorderen Ende einen aus zwei Röhrchen bestehenden Chitinanhang (Fig. 9 *ch*) trägt, während das mehr oder weniger deutlich abgesetzte hintere Ende sich in einen, zum Atrium genitale hinziehenden, häutigen und jeglicher Chitinbildungen entbehrenden, weiten Ausführungsgang (*bst*) fortsetzt. Den Inhalt der Bursa bilden Spermaballen nebst einer, stark lichtbrechende Körnchen suspendiert enthaltenden, Flüssigkeit. Die Geschlechtsöffnung (*gö*) liegt dicht vor der Schwanzplatte und ist umgeben von den Ausführungsgängen großer birnförmiger Atriumdrüsen (*ad*), die ein sehr grobkörniges Secret liefern.

Was es für eine Bewandtnis mit dem von Pereyaslawzewa (l. c., p. 265, fig. 28 auf tab. IV rechts unten) beschriebenen »Uterus« habe, kann ich nicht sagen, da ich nie eine ähnliche Bildung bei dieser oder einer verwandten Art beobachtet habe.

Hyporcus breitfussi n. sp. Taf. III, Fig. 12—16.

Dieses farblose, schlanke und lebhafte, fast 1 mm lange Tier hielt ich zuerst für einen *Proxenetes gracilis*, bis ich seinen Rüssel bemerkte. Gänzlich pigmentlos, enthält es in der Haut massenhafte Rhabditen von Ei-, Spindel- oder Stäbchenform, von denen die längsten die Höhe der Epithelialschicht erreichen. Über den ganzen Körper finden sich einzelne Geißelhaare (Fig. 12 *gei*) verteilt und am Vorderende sind solche in größerer Anzahl vorhanden. Die nierenförmigen schwarzen Augen mit ihren kleinen Linsen (Fig. 12 *au*) sind im ungequetschten Tiere etwa doppelt so weit voneinander entfernt als vom Seitenrande. Die Rüsselmündung (*Rö*) liegt dicht hinter dem schwach verschmälerten Vorderende des Körpers, der Rüssel (*R*) enthält dichtgedrängte eiförmige Epithelialeinschlüsse, sein Muskelzapfen (*Rm*) ist verhältnismäßig schwach entwickelt. Der Pharynx nimmt das Ende des ersten Körperdrittels ein, der Darm ist hell bräunlich-gelb gefärbt. Die kleinen rundlichen Hoden liegen dicht hinter dem Pharynx und ebendaselbst beginnen die dotterbereitenden Teile der Germovitellarien. Die Bursa seminalis ist relativ wenig umfangreich, aber mit einer dicken Muscularis (Fig. 13 *m*) versehen, vorn keulenförmig angeschwollen und an der Spitze mit einer eigentümlichen, im ganzen 24 μ langen Chitinbildung (*ch*) geziert. Diese besteht aus einem die Bursawandung durchsetzenden und außen mit verbreiterter Mündung versehenen basalen Chitinrohre (Fig. 14 *r*), das sich von innen wieder nach außen umschlägt, wobei aber die Wandung des Rohres in einzelne Stäbchen zerfällt. Die frei hervorragende Mündung (*r,*) des Chitinrohres ist etwas ausgeschweift und am Rande fein gekerbt. Der Stiel der Bursa ist bis nahe zur Geschlechtsöffnung zu verfolgen, die Bursa selbst erfüllt von Spermatozoen. Die Vasa deferentia mit ihren Anschwellungen, die Körnerdrüsen und die Samenblase verhalten sich wie bei *Hyp. venenosus*, dagegen hat der chitinöse Penis einen etwas einfacheren Bau als bei der genannten Art. Das Secretrohr ist hier viel kürzer und in ganzer Länge fast gleich weit. Es bildet eine einfache Schleife und die dasselbe einschließenden Chitinplatten (Fig. 15 und 16 *b*) sind breiter, flächenhafter entwickelt und bleiben entweder in ihrer ganzen Länge getrennt (Fig. 15) oder sie sind durch zwei Querbrücken: eine über dem Secretrohre (Fig. 16 *) und eine zweite hinter demselben (bei *) miteinander verbunden. Das Secretrohr zeigt an seinem Beginne bisweilen eine kielartige Leiste (wie in Fig. 15 bei *sr*). Die Länge des

chitinösen Penis von der Spitze bis zur basalen Umkrümmung beträgt 64 μ.

Ich fand drei Exemplare dieses Tieres auf Ulven vor der biologischen Station Alexandrowsk.

2. Genus *Trigonostomum* O. Schm. (*Hyporhynchus* Graff. excl. *H. renenosus*): Trigonostomidae mit zwei Germarien und zwei von diesen getrennten langgestreckten Vitellarien, ohne Trennung von Samenblase und Secretbehälter.

Hierher gehört auch die einzige bisher bekannt gewordene Süßwasser-Trigonostomide[1], welche sich von allen marinen Formen dadurch unterscheidet, daß ihrer Bursa seminalis die Chitinanhänge fehlen.

Die für diese Gattung typische Art, *Trigonostomum setigerum* O. Schm., deren Synonymie 1882[2] festgestellt wurde, zerfälle ich jetzt in drei Unterarten.

a. **Trigonostomum setigerum setigerum** O. Schm. Taf. III, Fig. 19—21.

Diese weitverbreitete Form ist seither von Pereyaslawzewa[3] bei Sewastopol auch histologisch untersucht worden, während Fuhrmann[4] sie bei Concarneau konstatierte. Ich kann dazu einige in Sewastopol, Triest, Lesina, Neapel und Orotava angestellte Beobachtungen mitteilen. Dieselben betreffen zunächst die Bursa seminalis, die ich früher als »Uterus«[5] bezeichnet hatte. Sie ist im Parenchym locker befestigt und ihr normal nach vorn gerichtetes blindes Ende (Fig. 19) kommt an Quetschpräparaten bisweilen nach hinten zu liegen, was mich seinerzeit hauptsächlich irreführte. Das blinde Ende der Bursa trägt den, auch hier aus einem Basalstücke und zwei, sich in die Leibeshöhle öffnenden, Röhrchen bestehenden Chitinanhang, dessen Gestalt namentlich in bezug auf das die Röhrchen umschließende Basalstück variiert, wie aus den Figuren 19 (von Lesina), 20 (von Neapel) und 21 (von Sewastopol) hervorgeht. An Fig. 19 fällt auf,

---

[1] *Hyporhynchus neocomensis* H. Fuhrmann, Ein neuer Vertreter eines marinen Turbellariengenus im Süßwasser. Zoolog. Anz. XXVII. Bd. Leipzig 1904. S. 381 bis 384 mit 3 Textfig.

[2] Monogr. Turbell. I. S. 338.

[3] l. c., p. 267. tab. IV, fig. 29 (2 Figuren), X, fig. 60 *a—e*, 63 *d*.

[4] O. Fuhrmann, Nouveaux Rhabdocoelides marins de la baie de Concarneau. Arch. d'anat. microscopique, t. I. Paris 1898. p. 459.

[5] Pereyaslawzewa spricht ebenfalls von einem Uterus und bezieht sich auf ihre »fig. 29 *ut*«. Doch stellt ihre zweite mit 29 numerierte Figur den Penis dar und die beiden neben dieser befindlichen Figuren 27 und 28, welche die Bezeichnung *ut* tragen, gehören nicht zu vorliegender Species!

daß die muskulöse Wand der Bursa (*m*) hier ein, den größten Teil des Chitinanhanges umschließendes Divertikel (*div*) bildet, aus welchem nur die freien Enden der beiden Röhrchen vorragen. Am Beginne des hinteren Drittels der Bursa entspringt der schlanke Ausführungsgang (*bst*), welcher ebenso wie bei den verwandten Arten *T. armatum* und *piriforme* nach hinten läuft, um dicht neben dem Penis in das Atrium zu münden. Anfang und Ende des Ausführungsganges (soweit als der gelbe Ton in Fig. 19 reicht) sind stark lichtbrechend und haben einen verstärkten, wahrscheinlich chitinösen Ring. Wiederholt sah ich die Spermatozoen (*sp*) aus der Bursa durch den Kanal in das Atrium herunterziehen.

Sowohl bei Neapel wie bei Lesina und Sewastopol fand ich vieräugige Individuen, d. h. solche, bei welchen an beiden Augen die feine Pigmentbrücke zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte fehlte. Ein solches Exemplar ist auch Pereyaslawzewas Zeichnung zugrunde gelegen.

b. **Trigonostomum setigerum lunulatum** nov. subsp.

Während bei *T. setigerum setigerum* das reticuläre sepiabraune Pigment als eine zwischen den Augen beginnende und bis nahe an das Hinterende reichende Längszone die Rückenmitte einnimmt, ist dasselbe bei dieser Unterart auf das Vorderende des Körpers beschränkt und bildet hier einen vor den Augen quer abgeschnittenen halbmondförmigen Fleck. Diese von mir[1] abgebildete Subspecies ist bisher bloß bei Neapel beobachtet worden.

c. **Trigonostomum setigerum album** nov. subsp. Taf. III, Fig. 17 und 18.

In Neapel (im März, beim Castello d'Ovo) fand ich einmal ein ganz pigmentloses Exemplar. Von diesem entnahm ich die Abbildungen, welche das im Schwimmen spatelförmig verbreiterte (Fig. 17) und bei der Festheftung scharf abgesetzte, quer-ovale Hinterende des Körpers (Fig. 18) darstellen, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß dieses Verhalten ebenso bei den andern Subspecies zu beobachten ist. Das Epithel der Schwanzplatte ist mehr als doppelt so hoch wie jenes des Körpers und ventral wie am Rande durchaus von Klebzellen gebildet. Zwischen diesen entspringen zahlreiche Geißelhaare, wogegen Cilien fehlen. An dem Integumente der Schwanz-

[1] Monogr. Turbell. I. tab. IX, fig. 7.

basis inserieren sich feine von hinten aus dem Schwanze kommende Fäden (*m*), wahrscheinlich Muskelfasern, auf deren Kontraktion die Formänderung des Hinterendes bei der Anheftung zurückzuführen ist. Das lebhafte Tier benutzt das Schwänzende wie einen Saugnapf und kann, indem es sich abwechselnd mit diesem und mit dem Pharynx an die Unterlage anheftet, wie ein Egel spannerartig nach vorn und hinten weiterschreiten.

Trigonostomum piriforme (Pereyasl.). Taf. III, Fig. 22 und 23.

Beim St. Georgskloster nächst Sewastopol fand sich eine Form, die ich für identisch mit der von Pereyaslawzewa[1] als *Hyporhynchus piriformis* beschriebenen halte. Farblos und nahezu 1 mm lang, mit verhältnismäßig großen schwarzen Augen versehen, gleicht dieses Tier in seiner Organisation völlig dem *T. penicillatum* (O. Schm.), wie ich dieses dargestellt habe[2]. Der Chitinanhang der Bursa besteht wie dort aus einem Bündel gekrümmter Haken, die aus einem röhrigen Basalstück (Fig. 23) entspringen. Dagegen ist der Penis (Fig. 22) nicht aus zwei, sondern aus drei löffelartigen Chitinplatten zusammengesetzt, indem an Stelle der einen für die Ausfuhr des Spermas bei *T. penicillatum* dienenden Platte hier zwei (*b* und *c*) vorhanden sind, welche, an der Basis miteinander verlötet, eine quere Spalte (s. den Pfeil) für den Eintritt der Spermatozoen frei lassen, während in der Konkavität der dritten Platte (*a*) das Kornsecret ausfließt. Bei schwacher Vergrößerung sind Pereyaslawzewa offenbar bloß die Spitzen dieser Platten zur Anschauung gekommen.

Trigonostomum brunchorsti n. sp. Taf. III, Fig. 24 und 25.

In der Nähe der biologischen Station Bergen fand ich ein farbloses, 1 mm langes *Trigonostomum*, das sowohl durch die Lage seines Pharynx — derselbe gehört dem zweiten Körperdrittel an und ist daher im Verhältnis zu den andern Arten vom Rüssel weit abgerückt — als auch durch die Chitinteile des Geschlechtsapparates von allen bisher bekannten abweicht. Der Chitinanhang der Bursa seminalis (Fig. 25) gleicht im wesentlichen jenem von *Hyporcus venenosus* mit den zwei (je 56 μ langen) Röhrchen und dem röhrigen, aber an seiner Mündung mit einigen Zähnchen bewehrten Basalstücke, wogegen der Penis (Fig. 24) an die bei *T. penicillatum* herr-

[1] l. c., p. 266, tab. IV, fig. 30.

[2] Monogr. Turbell. I. S. 341. tab. IX, fig. 15—20.

schenden Verhältnisse erinnert. Es sind zwei Chitinplatten vorhanden, die basale (*b*) ist kahnartig vertieft und sowohl am basalen Ende (*) wie an der freien Spitze (* *) in einen Dorn ausgezogen, der proximale und der distale Teil der Platte sind voneinander um 90° abgebogen. In der Vertiefung dieser basalen Platte liegt eine zweite dünne, einfach löffelartig gestaltete Platte (*a*) eingeschlossen. Die Länge dieses chitinösen Copulationsorgans von der Umbiegungsstelle, (bei *b*) bis zur freien Spitze (* *) gemessen, beträgt 0,1 mm. In der Form der Augen wie in der Organisation des Geschlechtsapparates fand ich keine wesentliche Abweichung gegenüber *T. penicillatum*.

Schizorhynchidae nov. fam.

(Genus *Schizorhynchus* Hallez).

Rhabdocoela mit einem von einer Scheide umgebenen Rüssel, dessen distaler Teil der Länge nach in zwei zangenartig gegeneinander bewegliche Hälften gespalten ist. Mit rosettenförmigem Pharynx und ventralem, hinter der Mitte des Körpers liegendem Mund. Mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und einer Bursa seminalis. Ohne Wimpergrübchen und Statocysten.

Mit einer Gattung, *Schizorhynchus* Hallez[1], deren beide Vertreter sich durch verschieden tiefe Spaltung des Rüssels (die bei *S. tataricus* bis an die Basis des Muskelzapfens geht, bei *S. coecus* dagegen einen, beiden Hälften gemeinsamen, basalen Muskelzapfen freiläßt) und die Form des chitinösen Penis unterscheiden. Die Bursa seminalis entbehrt der Chitinanhänge und überdies kommen als generische Charaktere beiden Arten zu: die Lage des Mundes in der zweiten Körperhälfte, paarige Germarien und Vitellarien, zwei kleine rundliche Hoden und der Mangel einer Scheidung von Sekretbehälter und Samenblase. Es sind weder adenale noch dermale Stäbchen vorhanden.

Schizorhynchus tataricus n. sp. Taf. IV, Fig. 21—26.

Wie die Hallezsche Art, so stammt auch die vorliegende vom Meeresgrunde, und zwar aus dem Sande beim St. Georgskloster

[1] P. Hallez, Sur un Rhabdocoelide nouveau de la famille des Proboscidés (*Schizorhynchus coecus* Nov. gen. Nov. sp.). Revue biol. du Nord de la France. vol. VI. 1893—1894. Lille 1894. p. 315, tab. III. (Dasselbe in: Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades et Polyclades du Nord de la France. 2e edition. Lille 1894. p. 83—90. Textfig. 13—19.)

nächst Sewastopol, wo ich sie in einem einzigen Exemplare erbeutete. Gleich ihrer Gattungsgenossin ist auch sie durch eine außerordentliche Beweglichkeit und Kontraktilität des überaus schlanken, fadenförmigen und im ausgestreckten Zustande 1 mm langen Körpers ausgezeichnet, der sich bis auf ein Viertel dieser Länge zusammenziehen kann. Von dem zierlichen Vorderende (Fig. 21) nimmt der Körper ganz allmählich bis in den Beginn des letzten Drittels an Breite zu und verengt sich von der, den Penis enthaltenden Stelle wieder allmählich, um hinter dem Geschlechtsporus durch eine seichte Einschnürung das spatelförmige Hinterende (*sa*) abzusetzen. Dieses erscheint im Kriechen oval und allmählich zu einer stumpfen Spitze verschmälert, vermag sich aber an der Unterlage festzuheften und nimmt dann, ähnlich wie das Hinterende von *Typhlorhynchus nanus* Laidlaw, die Form einer durch eine Einschnürung (Fig. 22*) vom Körper abgesetzten quer-ovalen Haftscheibe an. Augen und Rhabditen fehlen auch hier und der vollständige Mangel an Pigment gestattete, die wichtigsten Organe zu erkennen. Die beim ausgestreckten Tiere 2,4 μ breite Hautschicht wird von dem fast 4 μ dicken Hautmuskelschlauch an Stärke übertroffen. Merkwürdig sind die, über die ganze Hautoberfläche verbreiteten fettig-glänzenden (2—4 μ messenden) Körnchen, die ich in Fig. 21 bloß bei *a* eingezeichnet habe und für Sekretpfröpfchen halte. Die Rüsselscheide öffnet sich bei dieser Art an der Spitze des Körpers (Fig. 23 *Rö*) und der im Verhältnis zur Körperlänge sehr kleine Rüssel ist bloß in seiner distalen Hälfte von der Scheide (*Rt*) umschlossen, während der Rest den Muskelzapfen bildet. Bei *S. coecus* erscheint der Rüssel nicht bis zur Basis gespalten, sondern die beiden Hälften enden in einem basalen gemeinsamen Muskelzapfen, der etwa $^1/_5$ der ganzen Rüssellänge ausmacht. Anders bei der vorliegenden Art. Zwar scheint es bei schwacher Kompression, als ob auch hier ein dreiseitiges Schaltstück (Fig. 21 *R,*) sich zwischen die Basis der beiden Rüsselhälften einschöbe, das dem ungeteilten Muskelzapfen von *S. coecus* entspricht. Bei starker Kompression (Fig. 23), wenn die Rüsselhälften auseinanderweichen und noch deutlicher an dem zur Rüsselöffnung ausgepreßten Rüssel (Fig. 25) wird es aber klar, daß die Rüsselhälften hinten nur durch eine schmale Brücke verbunden sind und daß jenes Bild nur dadurch hervorgebracht wird, daß die Basalteile der Rüsselhälften im Ruhezustande sich übereinander schieben. Mit dieser Differenz im Bau des Rüssels geht eine andre Art der Einmündung der Rüsseldrüsen einher. Bei *S. coecus* münden sie quer

vor dem gemeinsamen Muskelzapfen ein, hier dagegen von hinten her durch die, beide Rüsselhälften verbindende Brücke (Fig. 23 *Rdr*). Die Rüsseldrüsen sind mehrzellige, von einem einfachen Epithel ausgekleidete Schläuche, welche mitsamt ihren feinen Ausführungsgängen etwas länger sind als der Rüssel. Jede Rüsselhälfte ist an ihrem freien Ende (*R*) überzogen von einer dünnen, als Fortsetzung der Rüsselscheide erscheinenden Epithelialschicht (Fig. 26 *Re*), unter welcher eine aus feinen Ring- und kräftigen Längsfasern bestehende Muscularis (*Rhm*) liegt, während locker angeordnete Längsmuskeln (*Rm*) den Binnenraum jeder Rüsselhälfte ausfüllen. Von Retractoren habe ich nur die zwei am Hinterende des Rüssels inserierten Bündel (Fig. 23 und 25 *Rrl*) wahrgenommen.

Über das Gehirn des *S. coecus* spricht sich Hallez nur ganz unbestimmt aus[1]. Bei *S. tataricus* fand ich dicht hinter dem Rüssel eine aus feinkörnigen Zellen bestehende Masse (Fig. 21 *g*), die von hier bis zum Ende des ersten Drittels fast die ganze Körperbreite ausfüllt und hinten abgerundet endet. Trotz ihrer enormen Ausdehnung muß diese Zellmasse für das Gehirn gehalten werden und ihre Form erinnert an die Umrisse des Gehirns von *Catenula lemnae*, wie dasselbe von Sekera[2] dargestellt wird.

Der wohlausgebildete Pharynx (*ph*) mit seiner von Secretpfröpfchen besetzten Mündung liegt im Ende des zweiten Körperdrittels, der den Körper in ganzer Breite einnehmende Darm erstreckt sich vom Gehirn bis in die Nähe des Geschlechtsporus und enthält neben hellgelben Kügelchen fettglänzende Massen (*f*).

Die von einem Drüsenkranze (*ad*) umgebene Geschlechtsöffnung (*gö*) findet sich im Beginne des letzten Siebentels des gestreckten Tieres. Vor ihr liegt auf der einen Seite ein länglicher, von einer stark glänzenden (? chitinösen) Membran ausgekleideter Sack, die Bursa seminalis (*bs*) und jederseits ein Haufen heller Zellen, wahrscheinlich die beiden Keimstöcke (*ge*). Bei der großen Übereinstimmung in der übrigen Organisation ist anzunehmen, daß auch die vorliegende Form gleich *S. coecus* mit zwei langgestreckten Dotterstöcken versehen sein werde, doch habe ich von diesen Organen keine Notiz genommen. Die Hoden (*te*) sind auch hier kleine ovale, dicht hinter

[1] »Le cerveau n'est pas visible sur l'animal vivant, mais il apparaît après fixation et coloration. Ses contour toutefois sont peu nets. Il est situé, selon la règle, en arriere de la trompe.«

[2] E. Sekera, Beiträge z. Kenntnis d. Süßwasserturbellarien. II.—IV. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1888. tab. II, fig. 4.

dem Gehirn gelegene Organe. Ihre Vasa deferentia schwellen hinter dem Pharynx sehr stark an (*vd*,) und ergießen sich dann in das breit abgerundete blinde Ende des birnförmigen Copulationsorgans, in welchem sich auch Kornsecretballen (*ks*) angehäuft finden. Der chitinöse Penis (*pe*) stellt hier ein, an beiden Enden quer abgestutztes, 72 μ langes, enges Röhrchen dar, das sich zum freien Ende allmählich verengt und schließlich ein wenig krümmt.

Polycystididae nov. fam.

(Subfam. *Acrorhynchina* Graff excl. gen. *Gyrator*).

Rhabdocoela mit wohlentwickeltem kegelförmigem Rüssel, der einen kräftigen Muskelzapfen und eine an der Spitze des Vorderendes mündende Scheide besitzt. Mit rosettenförmigem Pharynx und ventralem, vor der Körpermitte liegendem Munde. Mit einer einzigen Geschlechtsöffnung, paarigen, von den Vitellarien getrennten Germarien, sowie paarigen kompakten Hoden. Ohne Wimpergrübchen und Statocysten.

Es zerfällt diese Familie nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Giftapparates (eines durch den männlichen Genitalkanal ausmündenden, aber mit einem besonderen Chitinstachel versehenen Drüsenkomplexes) sowie nach der Art, wie sich im Copulationsorgan Sperma und Kornsecret zueinander verhalten, in die drei Gattungen *Acrorhynchus*, *Polycystis*[1] und *Phonorhynchus* n. gen. Eine erhebliche Anzahl der zu den bisherigen Gattungen *Acrorhynchus* und *Macrorhynchus* gezählten Arten ist zu wenig genau untersucht, um sie in eine der genannten Gattungen mit Sicherheit unterbringen zu können. Indessen nötigen die bekannt gewordenen Tatsachen zu einer schärferen Umgrenzung der Genera, welche auch zu einem intensiveren Studium dieser schwierig zu untersuchenden Familie anregen dürfte.

Eine Bursa seminalis kommt wahrscheinlich allen hierhergehörenden Formen zu, doch entbehrt dieselbe der für die *Trigonostomidae* so charakteristischen Chitinanhänge. Bisher kannte man die Bursa für *Acrorhynchus heinckei*, *Polycystis naegelii* und *mamertina*, *Phonorhynchus helgolandicus* und *lemanus*. In folgendem wird dieselbe bei je zwei weiteren Arten der Genera *Acrorhynchus* und *Polycystis* konstatiert. Es sind bloß dermale Stäbchen vorhanden.

---

[1] Statt *Macrorhynchus* (s. Anm. 2 auf S. 109).

1. Genus *Acrorhynchus* Graff: Polycystididae mit zwei Germarien und von diesen getrennten Vitellarien sowie mit zwei, meist birnförmigen kompakten Hoden. Sperma und Kornsecret von der gemeinsamen Muscularis des Copulationsorgans umschlossen und durch ein gemeinsames Rohr ausfließend. Ohne Giftapparat.

Die vier, mit Sicherheit unter diese Diagnose fallenden Arten bieten bemerkenswerte Verschiedenheiten im Bau ihres männlichen Copulationsapparates. *A. dolichocephalus* und *reprobatus* besitzen ein einheitliches, spiral gebogenes Chitinrohr für die Ausfuhr der männlichen Secrete, bei *A. heinckei* ist die Mündung des muskulösen Copulationsorgans von drei Haken umstellt und bei *A. sophiae* und *caledonicus* ist der chitinöse Penis ersetzt durch eine große Anzahl kleiner, den ganzen männlichen Genitalkanal auskleidender Chitinhäkchen. Wichtiger noch ist der Unterschied in bezug auf das Verhalten des Sperma zum Kornsecret. Bei *A. dolichocephalus*, *heinckei* und *sophiae* umgibt letzteres den zentralen Spermakanal (Ductus ejaculatorius), während bei *A. caledonicus* Samenblase und Secretbehälter hintereinander liegen, durch eine muskulöse Scheidewand getrennt und mit separaten Mündungen für Vasa deferentia und Körnerdrüsen. Diese Differenz würde für eine generische Trennung des *A. caledonicus* vom Genus *Acrorhynchus* ausreichen. Doch sei dieselbe bis zu dem Momente hinausgeschoben, in welchem — wie ich erwarte — sichergestellt sein wird, daß bei *Ludmila graciosa* Ulj. ein gleiches Verhalten vorliegt, wo dann dieses neue Genus den Namen *Ludmila* erhalten müßte.

Acrorhynchus dolichocephalus (Pereyasl.). Taf. IV, Fig. 1.

Ich bilde den überaus langen und wie eine Uhrfeder gekrümmten chitinösen Penis nach einem in Sewastopol beobachteten Exemplare ab und bemerke nur noch, daß Pereyaslawzewa, welche diese Form als *Macrorhynchus dolichocephalus* beschreibt[1], die kleinen ovalen Hoden, welche gleich hinter dem Gehirn zu seiten des Pharynx liegen, nicht gesehen hat, indem die von ihr als Hoden bezeichneten Gebilde nichts andres sind, als die Anschwellungen der Vasa deferentia.

[1] l. c., p. 281, tab. V, fig. 32 (3 Abbildungen mit dieser Nummer), 32*a*, 32*b* und eine unnumerierte Figur.

Acrorhynchus reprobatus Graff (nom. nov.)

(*Macrorhynchus bivittatus* Pereyasl. nec Uljanin!).

Fuhrmann sucht in einer kürzlich erschienenen Notiz[1] nachzuweisen, daß folgende Species identisch seien: 1) *Gyrator bivittatus* Ulj.[2], 2) *Macrorhynchus bivittatus* Pereyasl.[3], 3) *Macrorhynchus mamertinus* Graff[4], 4) *Macrorhynchus coeruleus* Fuhrm.[5], und 5) *Gyrator* (*Progyrator*) *reticulatus* Sekera[6]. So sehr es zu begrüßen ist, wenn der lästige Ballast ungenügend beschriebener Arten durch sichere Identitätsnachweise eine Verminderung erfährt, so muß doch, schon mit Rücksicht auf die Tiergeographie, die Mitführung unsicherer Species gegenüber einer nicht genügend begründeten Identifizierung als das geringere Übel erscheinen. Und bei genauer Prüfung ergibt sich auch in diesem Falle, daß der Wunsch der Vater des Gedankens und die Identifizierung Fuhrmanns nur zum Teil berechtigt war, indem nur die sub 3—5 genannten Literaturspecies mit Sicherheit als synonym erklärt werden können. Nr. 1 und 2 sind aber weder untereinander noch mit den letztgenannten identisch.

Gyrator bivittatus Ulj. kann zwar in keine der in dieser Publikation aufgestellten Kalyptorhynchiengattungen eingereiht werden, da sein Geschlechtsapparat nicht genügend bekannt ist. Es steht aber nach der neuerlichen Auffindung dieser Art durch Hallez[7] fest, daß sie in ihren, nach vorn zu undeutlich abgegrenzten Pigmentstreifen ausgezogenen, Augen sowie in dem weichen, einer Chitinspitze entbehrenden Penis ganz charakteristische Merkmale besitzt. Es ist deshalb auch ganz unverständlich, wie Pereyaslawzewa die von ihr unter dem gleichen Namen beschriebene Form mit der Uljaninschen Art identifizieren konnte. Der *Macrorhynchus bivittatus* Pereyasl. hat scharfbegrenzte nierenförmige Pigmentbecher der Augen und ein

---

[1] O. Fuhrmann, Zur Synonymie von *Macrorhynchus bivittatus* (Ulianin). Zoolog. Anz. XXVII. Bd. 1904. S. 298.

[2] Uljanin, l. c., p. 22. tab. II, fig. 4.

[3] Pereyaslawzewa, l. c., p. 277. tab. V, fig. 31 (2 Abbildgen.), X, fig. 63*e*, XI, 68*a—k*, XII, 69*a—d*.

[4] Monogr. Turbell. I. S. 327.

[5] O. Fuhrmann, Nouveaux Rhabdocoelides marins de la baie de Concarneau. Arch. d'anat. microsc. t. I. Paris 1898. p. 476. tab. XX, fig. 14—17.

[6] E. Sekera, Über eine marine Art der Gattung *Gyrator* Ehrbg. Zoolog. Anz. XXIV. Bd. 1901. S. 79.

[7] P. Hallez, Sur la présence dans le détroit du Pas-de-Calais de l'*Acrorhynchus bivittatus* Ulianin. Revue biol. du Nord de la France. T. VI. 1893—1894. Lille 1894, p. 322.

Chitinstilett wie *Polycystis* (*Macrorhynchus*) *mamertina*. Aber trotzdem kann er mit letzterer nicht identifiziert, ja überhaupt gar nicht bei der Gattung *Polycystis* untergebracht werden, da das ovale Copulationsorgan an seinem blinden Ende nicht bloß die Körnerdrüsen, sondern (nach Pereyaslawzewas Beschreibung und Zeichnung) inmitten dieser auch die Vasa deferentia aufnimmt, was weder bei *P. mamertina*, noch bei einem andern Vertreter dieser Gattung der Fall ist. Ich habe deshalb Pereyaslawzewas *M. bivittatus* obigen neuen Namen gegeben.

Acrorhynchus caledonicus (Clap.).

Ich habe diese Art bei Bergen (Damsgaard, Follesö, Strudshavn) und in Ebbetümpeln von Alexandrowsk gefunden. An letzterem Orte waren alle Exemplare ganz farblos und man konnte an ihnen ebenso schön wie bei *Gyratrix hermaphroditus* die beiden Hauptstämme des Excretionsapparates und in der Gegend der Hoden auch die Netzkanäle und Wimpertrichter sehen. Hinter der Geschlechtsöffnung geht der Ausführungsgang der Bursa seminalis ab, der gegen sein blindes Ende allmählich birnförmig anschwillt.

Acrorhynchus sophiae n. sp. Taf. V, Fig. 6—9, Taf. VI, Fig. 1—7.

Im Sande vor dem St. Georgskloster nächst Sewastopol sehr häufig, gehört diese Art zu den größten ihrer Gattung. Im Kriechen (Taf. VI, Fig. 1 *a*) hat der die charakteristische Gestalt der Polycystididen besitzende Körper eine Länge von 3 mm bei einer größten Breite von 0,6 mm, der schlanke Rüssel ist weiß, der hinten breit abgerundete Körper mattgelb und die Gehirnregion ist ganz durchsichtig. Träge in der Bewegung, kann sich das Tier bis fast auf die Hälfte seiner Länge kontrahieren (*b*), wobei der Rüsselteil sich scharf von dem stark verbreiterten Rest des Körpers abhebt. Jegliches Pigment fehlt und abgesehen von dem mattgelben Darme ist es bloß die hellgelbe periviscerale Flüssigkeit, welche den Farbenton hervorbringt. Die zwei schwarzen, halbmondförmigen Augen (Fig. 2 *au*) sind voneinander um weniges weiter entfernt als vom Seitenrande; sie liegen auf dem zweilappigen Gehirn (*g*), das jederseits des Rüssels die Nerven des Vorderendes (*na*) und hinten die beiden Längsnervenstämme (*nl*) entsendet. Das Integument besteht aus einem bis 16 μ hohen Epithel (Taf. V, Fig. 9 *ep*), in welchem die Grenzen der einzelnen Zellen mit den gewöhnlichen Methoden nicht deutlich zu machen sind, und einem dichten Besatze bis 8 μ langer Cilien (*ci*).

Durch die ganze Dicke der Epithelialschicht geht ein System von untereinander anastomosierender Fasern, die sich auf tangentialen Schnitten als ein spongiöses Maschenwerk dichteren und tiefer tingierten Plasmas darstellen, dessen Lücken ein zartes, feinkörniges Plasma enthalten. Die äußerste, 4 μ dicke Randschicht besteht bloß aus Spongioplasma und in ihr liegen dichtgedrängt die dermalen Rhabditen (*rh*). Aus dem lebenden Objekte isoliert (Taf. VI, Fig. 3), stellen dieselben zumeist feine, 2—4 μ lange Stäbchen (*a*) dar und nur vereinzelt befinden sich darunter solche (*b*) von 12—16 μ Länge, welche, die ganze Dicke des Epithels durchsetzend, stets im Spongioplasma eingebettet sind. Die ovalen, meist 12 μ langen und 7 μ breiten Kerne stehen senkrecht zur Körperoberfläche (Taf. V, Fig. 9) und finden sich, wie ein Blick auf Fig. 6 lehrt, in verschiedenen Regionen der Haut bald spärlich, bald dicht gedrängt, so namentlich im Vorderende des Körpers in der Umgebung der Rüsselöffnung (*Rö*). Durch ihre geringe Tinktionsfähigkeit fällt die Basalmembran (Fig. 9 *bm*) auf. Sie ist strukturlos, entbehrt der Kerne und zeigt an ihrer äußeren Fläche kleine, den basalen Unebenheiten des Epithels entsprechende Fortsätze. Die drei Faserlagen des Hautmuskelschlauches sind zusammen ebenso dick wie die Basalmembran. Ihre dicht angereihten Ringfasern (*rm*) messen 1,3 μ, während die Längsfasern (*lm*) 4 μ breit sind; die Fasern der zwischen diesen beiden Schichten liegenden schiefgekreuzten Lage sind noch etwas feiner als die Ringfasern und durch viel breitere Intervalle als letztere voneinander getrennt.

Die Rüsselscheide (Fig. 6 *Rt*) ist eine Einstülpung des gesamten Integumentes, mit geringerer Höhe des Epithels und spärlicheren Rhabditen, sowie einer gegen die Insertion an den Rüssel allmählich abnehmenden Dicke der Basalmembran. Diese fehlt auf dem Rüssel (*R*) vollständig, dagegen ist hier die sehr niedrige und der Kerne ganz entbehrende Epithelialschicht erfüllt von glänzenden ovalen Rhabditen, wie man namentlich am lebenden Objekte (Taf. VI, Fig. 2) wahrnimmt. Der Muskelzapfen des Rüssels besteht zunächst aus einer ihn umhüllenden Muscularis, die eine äußere Längs- und innere Ringfaserlage (Fig. 6 *rm*) aufweist, und der Masse der von der Wand der Muscularis zum Rüsselepithel ziehenden sog. Radiärfasern. Die letzteren kann man bei der vorliegenden Art gruppieren in die zentralen (*Rm*) und die peripheren (*Rm*,). Die zentralen stellen die Achse des Rüssels dar und ziehen von der Basis des Muskelzapfens zur Rüsselspitze. Sie zeichnen sich durch ihre Dicke und ihre lockere

Anordnung aus und umschließen in den so entstehenden Lücken Kerne ganz ohne oder mit geringen Plasmamassen (*Rmk*). Die peripheren, von der Seitenwand des Muskelzapfens zu der Seitenwand des Rüssels ziehenden Fasern sind feiner und zu kompakten Bündeln vereint, in denen nur wenige Kerne wahrgenommen werden. Als ein Novum in der Anatomie des Rüssels der Polycystididen erscheint der gewaltige Ringmuskel (*Rm*$_{,,}$), welcher die Grenze zwischen Rüssel und Muskelzapfen bezeichnet. Seine Fasern sind die stärksten des ganzen Rüssels, sie liegen dichtgedrängt und ihr Querschnitt läßt in ihnen röhrige, aus einer kontraktilen Rinde und zentralem Sarkoplasma bestehende Gebilde erkennen[1]. Der Apparat zum Vorstoß und zur Zurückziehung des Rüssels umfaßt folgende Gruppen von Muskeln: 1) Den Kranz der Radiärmuskeln, welche vom Integumente des Vorderendes des Körpers an den Muskelzapfen herangehen (*rdm*). Diese halten den Rüssel in seiner Lage, werden ihn aber schon nach ihrer Verlaufsrichtung bei der Kontraktion nach vorn ziehen, namentlich dann, wenn ihre Fasern, wie hier, zum Teil bis an die Basis des Muskelzapfens zurückgreifen (Fig. 7 *rdm*); 2) die langen Rüsselretractoren, deren hier zwei vorhanden sind. Sie entspringen etwa im Beginne des letzten Körperdrittels mit breiter Wurzel von der Seitenwand des Körpers (Fig. 7 *Rr*$_{,}$) und gehen etwa unterhalb der Augen an die seitlichen Partien der Basis des Muskelzapfens heran (*Rr*), wie man schon am lebenden Tiere sehen kann; 3) die Retractoren und Dilatatoren der Rüsselscheide (Fig. 2 *rdm*$_{,}$). Dieselben sind ähnlich verteilt wie die Radiärmuskeln, entspringen auch vom Integumente, ziehen aber nach vorn, um sich an der Rüsselscheide zu inserieren; 4) die kurzen Retractoren des Integumentes der Rüsselöffnung (*Rh*$_{,}$). Sie sind nicht zu größeren Bündeln vereint, sondern ziehen als einzelne, von der Längsfaserschicht des Hautmuskelschlauches abzweigende Fasern ringsum von der Rüsselöffnung an das Integument der Rüsselregion des Körpers; 5) die langen Retractoren der Haut. Deren sind hier vier vorhanden, ein dorsales (Fig. 6 *Rhd*) und ein ventrales (Fig. 8 *Rhv*) Paar. Sie entspringen nahe dem hinteren Körperende mit breiter Wurzel und inserieren sich etwa in der Höhe des hinteren Endes der Rüsselscheide an das Integument. An konservierten Exemplaren ist hier überall die Haut etwas eingezogen und im Leben dürfte die Freilegung der Rüsselspitze in erster Linie auf die Aktion dieser Muskeln zurückzuführen sein.

[1] Vgl. Graff, Monogr. Turbell. II., S. 86.

Die äußere Mundöffnung (Taf. VI, Fig. 2 *m*), von Secretpfröpfchen besetzt, liegt am Beginn des zweiten Körperdrittels und es strahlen von ihr radiäre Muskelfasern aus, durch welche sie auffallende Verschiebungen erleidet. Der sehr große Vorraum, die Pharyngealtasche (*pht*), in welche der äußere Mund hineinführt, kommt auf diese Weise bald direkt unter den Pharynx, bald vor oder hinter denselben zu stehen. Das dorsale Ende der Pharyngealtasche inseriert sich in nächster Umgebung des Pharynxmundes (*phm*) und bei den Verschiebungen der Pharyngealtasche kann man bisweilen den äußeren Mund, den Pharynxmund und die Öffnung des Pharynx in den Darm, den Darmmund (*dam*) hintereinander sehen. Der Pharynx selbst ist durch sechs radiäre Muskelbündel (*phm*) an das Integument befestigt. Der weite Darm (*da*) erstreckt sich hinten bis zum Atrium genitale, vorn bis zum Gehirn und entsendet jederseits ein seitliches Divertikel ($da_{,,}$) bis zur Basis der Rüsselpapille. An konservierten Objekten sind diese Divertikel eingezogen und an Schnittpräparaten fällt die Tatsache auf, daß der auf den Darmmund folgende Anfangsteil des Darmes eine Anhäufung von Körnerkolben (Taf. V, Fig. 6 *kk*) enthält, die eine Art Klappe herstellen und so vom Darmlumen einen Oesophagealteil abschnüren Fig. 7 $da_{,}$).

Obgleich die Quetschpräparate sehr durchscheinend sind, so gelang es mir doch nicht, über die Geschlechtsorgane an solchen allein ins klare zu kommen. So ist die Darstellung derselben in Taf. VI, Fig. 2 kombiniert aus der Beobachtung lebender Objekte und einer Serie von Flächenschnitten (Taf. V, Fig. 6—8, vom Rücken zum Bauche aufeinanderfolgend).

Die Geschlechtsöffnung (Taf. VI, Fig. 2 *gö*) liegt nahe dem Hinterende auf der Ventralfläche und ist von radiären Muskelfasern umgeben. Das Atrium genitale beginnt mit einem etwas erweiterten Vorraume (*ag*), der sich, nach oben steigend, zu einem Röhrchen ($ag_{,}$) verengt und dann zu einem größeren, von ringsumher die eosinophilen Schalendrüsen (*ad*, vgl. auch Taf. V, Fig. 8) aufnehmenden Hohlraume ($ag_{,,}$) erweitert. In diesen mündet von rechts zunächst der Stiel des Uterus (*u*), von vorn her in der Mitte der männliche Genitalkanal (*gc*) und von links der sehr kurze weibliche, welcher durch die unmittelbar vor der Einmündung erfolgende Vereinigung des Bursastieles (*bst*) mit dem Ductus communis (*dc*) entsteht.

Der männliche Apparat besteht aus den beiden, neben dem Gehirn beginnenden Hoden (*te*), von derem hinteren, keulenförmig anschwellenden Ende, kurz hinter dem Pharynx, mediad die Vasa

deferentia (*vd*) abgehen. Diese münden mit einem kurzen gemeinsamen Endstücke (Ductus seminalis) in das Copulationsorgan, nachdem sie vorher je eine ovale Anschwellung (*vd*$_1$) erfahren haben. Von der am blinden Ende des Copulationsorgans (das an dem konservierten Exemplare nach der Bauchseite gekrümmt war und daher erst an dem untersten der abgebildeten Schnitte Taf. V, Fig. 8 zu sehen ist) befindlichen Einmündung des Ductus seminalis setzt sich in das Innere des Copulationsorgans ein Rohr, der Ductus ejaculatorius (*de*), fort, welches aber nicht bis zur Spitze der konischen Penispapille reicht, sondern schon an der Basis derselben frei endet (vgl. Taf. V, Fig. 6 u. 7). In der Umgebung des Ductus seminalis münden die drei großen Büschel von Körnerdrüsen, das vordere (*kd*) und die beiden seitlichen (*kd*$_1$) in das Copulationsorgan (vgl. Taf. V, Fig. 8). Ihr Secret (*ks*) bildet Stränge, die stellenweise, besonders häufig an ihrem Vorderende, birnförmig angeschwollen sind (Taf. VI, Fig. 7). Diese Stränge umgeben den Ductus ejaculatorius und erfüllen das Copulationsorgan bis zur Penisspitze, im Penis selbst gemischt mit Spermatozoen (Taf. V, Fig. 6). Das Copulationsorgan ist sehr muskulös und besitzt eine äußere Längsfaserlage und zwei innere, schiefgekreuzte Lagen von starken Spiralfasern (in Taf. VI, Fig. 2 sind nur rechts beide Lagen eingezeichnet), die aber in dieser Verlaufsrichtung nicht auf den Penis (*pe*) übergehen, welcher an ihrer Stelle starke Ringfasern besitzt. Der frei in das trichterförmig erweiterte Vorderende des Genitalkanals hineinragende Penis ist an der Stelle, wo sich der Genitalkanal auf ihn umschlägt, durch eine Einschnürung vom Rest des Copulationsorgans abgesetzt. Wie der Genitalkanal (Fig. 2 *gc*) selbst von einer feinen, zierliche Fältchen aufweisenden Chitinmembran ausgekleidet ist, so setzt sich diese nicht bloß auf die Außenwand, sondern auch auf die bis zur Penisbasis hineinreichende und hier frei endende Einstülpung des Penis fort, und ist im ganzen Bereiche des Penis mit feinen Stacheln besetzt. Taf. VI, Fig. 4 u. 5 stellt die Stachelbekleidung des Penis dar. Das innere Rohr besitzt die längsten (8 μ) Stacheln. Dieselben erscheinen als fein zugespitzte, schwach gekrümmte platte Stacheln, welche in ihrer natürlichen Lage (*a*$_1$) auf der dem distalen Ende des Penis zugekehrten Seite einen Kiel besitzen. Ihr basales Ende ist durch eine Einkerbung in zwei Wurzelfortsätze ausgezogen, mittels welcher sie der unterliegenden Chitinmembran aufsitzen (*a*). Bei *b* (Fig. 4) werden die Stacheln kürzer (6 μ), aber flach und breiter und gehen von der Penis-Mündung in die drehrunden Häkchen der Außenwand

über, welche bei *c* am längsten (4 μ) sind, aber gegen die Penisbasis (*d*) immer kleiner werden.

Der weibliche Apparat besteht zunächst aus zwei, seitlich hinter den Hoden beginnenden, langgestreckten Dotterstöcken, die im Leben mehr oder weniger tief eingeschnitten sind (Taf. VI, Fig. 2 *vi*). Die Schnitte (Taf. V, Fig. 6 u. 7) zeigen sie verbreitert, ihre Tunica propria im Gegensatze zu jener der Hoden nur stellenweise erhalten und die einzelnen Dotterzellen nur lose zusammenhängend. Diese Gestaltung dürfte eine Wirkung der starken Kontraktion und der dabei erfolgenden Zerreißung der Tunica propria sein. Hinten konvergieren die Dotterstöcke und vereinen sich zu einem gemeinsamen Endabschnitte (*vid*). Die paarigen Keimstöcke (*ge*) sind mit ihrem blinden Ende nach hinten gerichtet, konvergieren nach vorn und münden unmittelbar nach der Vereinigung ihrer Ausführungsgänge (*ged*) in das birnförmig angeschwollene muskulöse Receptaculum seminis (*rs*), dessen Stiel einen starken Sphincter (*sph*) besitzt, kurz ehe sich derselbe mit dem Dottergange zum Ductus communis (Taf. V, Fig. 7 u. Taf. VI, Fig. 2 *dc*) verbindet. Der Ductus communis verläuft ventral vom Bursastiele (*bst*), um mit diesem erst dicht an der Einmündungsstelle in das Atrium zusammenzufließen. Die Bursa copulatrix fällt als der umfangreichste und mit den dicksten Wandungen versehene Teil des weiblichen Apparates an Quetschpräparaten zunächst auf. Ihre Muscularis ist (Taf. V, Fig. 6 *bc*) von einer äußeren, aus verfilzten schiefgekreuzten Fasern bestehenden, und einer inneren, aus mehrschichtigen Ringfasern zusammengesetzten Lage aufgebaut. Beide Muskellagen sind am dicksten im keulenförmig angeschwollenen blinden Ende der Bursa copulatrix, überziehen aber auch in ansehnlicher Mächtigkeit den Bursastiel (*bst*). Sowohl im Leben wie an konservierten Objekten erscheint die innere Wand der Bursa vielfach gefaltet. Sie ist mit einem dichten Besatze von feinen Chitinspitzen (Taf. VI, Fig. 6) versehen, deren jede eine basale kugelige Anschwellung besitzt. Im Fundus der Bursa selbst sind diese Chitinspitzen am längsten (bis 2 μ), während ihre Länge gegen das distale Ende des Bursastieles auf weniger als 1 μ sinkt.

Für die Entfaltung des Bindegewebes ist wenig Raum geboten und nur über und hinter dem Gehirne finde ich eine zusammenhängende Masse eines zelligen Gewebes (Taf. V, Fig. 6 *bg*), das aus einem netzartigen Fasergewebe besteht, dessen Maschen von Plasmamassen mit eingestreuten Kernen ausgefüllt sind. In den übrigen freibleibenden Körperlücken — besonders unterhalb des Integumentes

— sind neben Muskeln zarte verästelte Faserzüge mit eingestreuten runden bis spindelförmigen Kernen (k—$k_{,,}$) und daneben teils rundliche freie (z), teils spindelförmige, dem Integumente anliegende Zellen ($z_{,}$) zu sehen, deren Bedeutung mir unklar blieb. Die großen ovalen, bis 48 μ langen Zellen ($z_{,,}$) mit dem violett tingierten grobkörnigen Plasma, den chromatinarmen Kernen und ihren, im Gegensatze zum Chromatin, eosinophilen großen Kernkörperchen halte ich für identisch mit den Gregarinen, welche ich in großer Zahl aus dem Darm und der Leibeshöhle zerquetschter frischer Tiere isolieren konnte. Von diesen Einschlüssen zu unterscheiden sind die Gruppen großer und kleinerer birnförmiger Zellen ($dr_{,}$), die hinter und über dem Gehirne liegend, an die Stäbchenbildungszellen der mit adenalen Rhabditen versehenen Rhabdocölen erinnern. Meist ist aber gar kein Plasmaeinschluß in denselben wahrzunehmen und nur hier und da findet sich eine von ihnen erfüllt mit tiefroten Körnchen. Die verjüngten Enden dieser birnförmigen Zellen sind (ebenso wie bei den entsprechenden Drüsen von *Gyratrix hermaphroditus*, vgl. S. 138) nach vorn gegen die Rüsselbasis gerichtet, ohne daß jedoch bis jetzt ein Zusammenhang mit dem Rüssel nachgewiesen wäre.

Vom Exkretionssystem habe ich sehr häufig, besonders im Vorderkörper, seltener im Hinterende, einzelne Teile der Hauptkanäle gesehen, die Mündungen jedoch weder an lebenden Objekten noch in den Schnitten auffinden können.

2. Genus *Polycystis* Köll. (*Macrorhynchus* Graff)[1]: Polycystididae mit zwei Germarien und von diesen getrennten Vitellarien sowie mit zwei, meist ovalen oder langgestreckten kompakten Hoden. Der Samenbehälter ist gänzlich getrennt von dem, mit einem besonderen Chitinrohr versehenen Secretbehälter. Ohne Giftapparat.

Bei den meisten Arten entbehrt die Mündung des Samenbehälters jeglicher Chitinbewaffnung, bei dreien sind neben dem Stilett des Secretbehälters noch weitere Chitinbildungen vorhanden, welche entweder (wie das große Trichterrohr von *P. intubata*) sowohl das Sperma als das Kornsecret ausleiten oder (wie bei *P. georgii* und *minuta*) ausschließlich der Ausführung des Sperma dienen und sich neben dem Secretrohre in den männlichen Genitalkanal öffnen. Das Chitinrohr des Secretbehälters wird immer nur vom Kornsecret durchflossen.

---

[1] s. Anm. 2 auf S. 109.

Polycystis georgii n. sp. Taf. IV, Fig. 2—3.

Diese, in zwei Exemplaren beim St. Georgskloster nächst Sewastopol gefundene Art erinnert in Größe und Habitus an *Leucon ovatus* Ulj.[1], ist jedoch pigmentiert und kann auch deshalb nicht mit der genannten Species identifiziert werden, weil diese in bezug auf ihren Geschlechtsapparat nicht genügend bekannt ist. Der 0,36 mm lange Körper ist an beiden Enden abgerundet, hinten etwas breiter als vorn, und erscheint durch ein braunes Pigment marmoriert, wozu noch die hellgelbe Farbe der perivisceralen Flüssigkeit hinzukommt. Der Rüssel (Fig. 2 *R*) ist auffallend groß, an seiner freien Spitze mit glänzenden rundlichen Körpern besät und mit einem entsprechenden Muskelzapfen (*Rm*) versehen. Unmittelbar hinter den Muskelzapfen finden sich die beiden Augen (*au*) mit ihren, aus groben, gelbbraunen Körnern bestehenden Pigmentbechern, die nur um weniges weiter voneinander abstehen als vom Seitenrande. Der Pharynx (*ph*) liegt vor der Körpermitte, die von einer Drüsenrosette (*ad*) umgebene Geschlechtsöffnung an der Grenze zwischen dem 3. und 4. Viertel der Länge. Vom Genitalporus führt der Genitalkanal (*gc*) nach vorn, um zunächst die beiden rundlichen Keimstöcke (*ge*, *ge,*) und weiter vorn, an seinem blinden Ende, den männlichen Apparat aufzunehmen. Dieser besitzt eine umfangreiche Samenblase (*vs*) und einen bedeutend kleineren Secretbehälter (*vg*), die Ausführungsgänge beider konvergieren zur Basis des mit der Spitze nach hinten gerichteten chitinösen Copulationsorgans. Letzteres setzt sich zusammen aus einem 40 μ langen Chitinrohr (Fig. 2 und 3 *chg*), dessen in einem stumpfen Winkel abgebogene, distale Hälfte ein fein zugespitztes Stilett darstellt. An der konkaven Seite liegen diesem Chitinrohr mehrere Chitinplatten an. Proximal eine, wie es scheint, einheitliche Platte (*chs*), welche wahrscheinlich eine Halbrinne bildet, deren Ränder dem Chitinrohr *chg* anliegen. Distal von dieser Platte liegt ein Paar trapezförmiger Platten (*chs,*), deren kürzeste Seite dem Rohr anliegt, während die längste unterhalb desselben frei absteht. Bei dem zweiten Individuum (Fig. 3) schloß sich an die trapezförmigen Platten noch ein Paar kleiner halbmondförmiger Endplatten (*chs,,*) an. Während nun das Chitinrohr den Ausführungsgang des birnförmigen Secretbehälters aufnimmt, geht der Ductus ejaculatorius (*de*) der Samenblase unterhalb des Rohres in die Halbrinne (*chs*) und ergießt das Sperma

[1] Uljanin, l. c., p. 20. tab. V, fig. 8.

zwischen die paarigen Chitinplatten. Über die Gestalt der Hoden und des Dotterstockes kann ich nichts sagen, dagegen fand ich in der Nähe der beiden Keimstöcke eine große Bursa seminalis (*bs*).

Polycystis nägelii Köll.[1]. Taf. IV, Fig. 4—5.

Diese weitverbreitete Art ist neuerlich durch Pereyaslawzewa[2] auch anatomisch untersucht worden. Pereyaslawzewa polemisiert zugleich (p. 275—277) gegen die Vereinigung der vorliegenden Species mit *Prostomum Kefersteinii* Clap.[3] und behauptet, daß der gelbe Medianstreif ein Charakteristikum der Claparèdeschen Form und daß mit demselben eine andre (schaufelförmige) Gestalt des freien Endes des chitinösen Secretrohres kombiniert sei. Indessen findet sich bei Pereyaslawzewa keine Abbildung dieser Eigentümlichkeit und überdies hat Gamble[4] bei Plymouth die Varietät mit dem gelben Medianstreif untersucht und das variable Chitingebilde genau so gefunden, wie ich es seinerzeit beschrieb und nur eine weitere Aberration mit einem doppelten Endhaken dazu mitgeteilt. Damit sind die Einwendungen gegen die Identifizierung der beiden Formen gegenstandslos geworden.

Ich habe seither diese Species bei Windnaespollen auf Sartorö, Orotava, Ancona und Sewastopol (Kriegshafen und St. Georgskloster) gefunden und konnte meine frühere Darstellung in allen Punkten bestätigen. Bei Sewastopol fand ich die in Fig. 4 gezeichnete Variante des Secretrohres mit dem eigentümlich ausgekerbten Rande desselben. In Fig. 5 zeichne ich die Bursa seminalis, wie sie mir einmal untergekommen, in zwei durch eine Einschnürung geschiedene Abschnitte geteilt, deren kleinerer vorderer bloß Sperma (*sp*) enthält, während in den größeren hinteren bloß ein Divertikel (*sp*,) der Spermamasse hineinragt, umgeben von einer hellen, von Körnchenhaufen durchsetzten Flüssigkeit (*s*). Zudem war der Anfang des muskulösen Ausführungsganges hier geschmückt mit einem Kranze hellglänzender Körnchen (*k*), die aber nichts andres als Tröpfchen eines zähflüssigen Secretes

---

[1] In den Verh. Schweizer. Naturf. Ges., Vers. zu Chur 1844 (Chur 1845), S. 97, lautet die Schreibung des Speciesnamens *nägelii*, im Separatabdruck, S. 13, dagegen *nægelii*. In meiner Monographie, wo (I. S. 322) diese Art eingehend behandelt ist, hatte ich die letztere adoptiert.

[2] l. c., p. 273, tab. X, fig. 63*f*, XI, fig. 67 *a—j*, XII, fig. 70.

[3] Ed. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere. Leipzig 1863. S. 16. tab. III, fig. 1—6.

[4] Contributions, p. 462. tab. XXXIX, fig. 5, XL, fig. 15.

darstellen. Den gelben runden Kokon fand ich 0,5 mm breit, dessen mit einer kleinen Kreisscheibe endenden Stiel 32 μ lang. Zu bemerken wäre schließlich, daß das Hinterende Klebzellen trägt.

Polycystis crocea (O. Fabr.). Taf. IV, Fig. 6—7.

Während diese Art bisher nur von den nordeuropäischen Küsten bekannt war, habe ich sie nun auch bei Triest und Orotava gefunden. Doch erreicht sie hier nicht die Größe wie im Norden, wo ich bei Follesö (auf Askö) Exemplare von 2,5 mm Länge und bis 0,5 mm Breite, bei Alexandrowsk und Pala Guba sogar solche von 3 mm Länge gefischt habe. Das Tier verkriecht sich mit Vorliebe im feinen Sande und hält sich auch ohne Durchlüftung und Wasserwechsel 4—5 Tage frisch in den Gefäßen, vorausgesetzt, daß dieselben genug Nahrung darbieten. Ihre Organisation stimmt im wesentlichen mit jener von *P. nägelii*: wie dort ist ein weiblicher Genitalkanal vorhanden, der sich nach hinten in eine Bursa seminalis fortsetzt, deren Stiel von den Seiten her die, wie es scheint, jederseits in einen kurzen Ductus communis zusammenfließenden Ausführungsgänge der Keimstöcke und der Dotterstöcke aufnimmt. An Exemplaren von Pala Guba fand ich die in Fig. 6 und 7 dargestellten Varianten des Secretrohres. Dieselben bieten zunächst das Eigentümliche, daß das durch eine feine Linie (bei ×) abgesetzte distale Ende des Rohres einen Längsschlitz (*sl*) aufweist und sich nur mit einer Seite an der Bildung der spiralen Spitze (Fig. 6) beteiligt. In einem andern Falle (Fig. 7) sind die Ränder dieses Schlitzes mit feinen Stacheln (*sls*) besetzt, gleichsam ausgefranst, während die in zwei Kanäle ausgehende[1] spirale Spitze an der konvexen Außenseite eines jeden Kanals zwei verstärkte Leisten trägt, von denen die im Verhältnis zur Achse der Spirale äußere (*l* und *l,*) glatt ist, während die innere Leiste (*ll* und *ll,*) mit spitzen Zähnchen besetzt erscheint. Die Zähnchen sind hier doppelt so groß als bei der gewöhnlichen typischen Form dieses Chitingebildes. Auch fällt bei dieser Variante die kragenförmige Ringleiste (*kr*) an der Basis des Sekretrohres auf.

Polycystis mamertina (Graff). Taf. IV, Fig. 8—9.

Wie schon oben (S. 121) erwähnt wurde, hat Fuhrmann mit Recht seinen *Macrorhynchus coeruleus*, sowie den *Gyrator* (*Progyrator*) *reticulatus* Sekera mit der vorliegenden Species identifiziert. Derselbe hat auch eine vollständige Darstellung der Anatomie gegeben

[1] Vgl. Monogr. Turbell. I. tab. X, fig. 14.

und gezeigt, daß der Bau dieser Art im wesentlichen mit jenem der beiden vorher beschriebenen übereinstimmt. Als bemerkenswerteste Abweichung erscheint nur die Anschwellung des Ductus ejaculatorius zu einer Samenblase und die topographische Lagerung der weiblichen Organe, die hier vor der Geschlechtsöffnung angebracht sind. An einem glücklichen Präparate (Fig. 8), das im übrigen Fuhrmanns Angaben bestätigt, fand ich die Keimstöcke (*ge*) und den weiblichen Genitalkanal (*dc*) ventral, darüber die Bursa seminalis (*bs*) mit ihrem, durch einen muskulösen Sphincter (*sph*) ausgezeichneten Ausführungsgang, dann die Samenblase (*vs*) und zu oberst den Secretbehälter (*vg*) mit seinen Drüsen (*kd*) und dem, sowohl in der Art seiner Krümmung, wie auch in der Beschaffenheit seines trichterförmigen Basalteiles variierenden Chitinrohr (*ch*). Fig. 9 stellt ein besonderes zierliches Stilett dar, welches ich an einem Exemplar von Sewastopol beobachtete. Der männliche Genitalkanal (*gc*) ist von einem Drüsenepithel ausgekleidet, dessen einzelne Zellen knopfförmig in das Lumen vorspringen; die Einmündung der Samenblase in denselben fand ich mehr distal, etwa halbwegs zwischen dem blinden Ende und der als Papille (*gcp*) in das Atrium commune (*ag*) vorspringenden Spitze des männlichen Genitalkanals.

Ich kenne *P. mamertina* nun auch noch von Orotava (wo sie die häufigste Kalyptorhynchie ist und durch ein körniges Epithelpigment und Fettröpfchen des Darmes meist rötlichgelb erscheint), Banyuls-sur-Mer, Villefranche-sur-Mer, dem Lago grande auf Meleda (dort ebenfalls sehr häufig) sowie Lesina. Zu den schon von Fuhrmann und Sekera mitgeteilten Farbenvarianten erwähne ich, daß an der zuletztgenannten Lokalität im April ganz farblose geschlechtsreife Exemplare schon von 0,7 mm Länge an gefunden wurden.

Polycystis intubata n. sp. Taf. IV, Fig. 19—20.

Zwischen Zosteren der Striletzki-Bucht des Hafens von Sewastopol fand ich eine 1 mm lange, mit zwei schwarzen Augen versehene Polycystide von hellgelber Farbe, deren Copulationsapparat von jenem aller übrigen Arten auffallend abweicht. Der Secretbehälter (Fig. 19 *vg*) besitzt ein, im ganzen trichterförmiges Chitinstilett, welches aus drei Teilen, einem erweiterten Trichter (*chg*), einem engeren Röhrchen (*chg,*) und einer schwach gebogenen Spitze (*chg,,*) besteht. Die Spitze des 16 μ langen Secretstilettes ragt in den großen Trichter eines mehrmals längeren Chitinrohres (*chs*) hinein, in welches auch der Ductus ejaculatorius mündet. Der Trichter dieses gemeinsamen Chitingebildes

setzt sich in ein, fast in ganzer Länge gleich weites, Rohr fort, welches stumpf endet und dicht hinter seiner Spitze (bei *) eine Öffnung besitzt. Bei einem Exemplar war das Rohr halbkreisförmig nach vorn gekrümmt (Fig. 19), bei dem andern bildete es einen vollständigen Spiralenumgang, so daß die Spitze nach dem Hinterende gerichtet war (Fig. 20). Die Geschlechtsöffnung liegt dicht hinter der Körpermitte, jederseits des Geschlechtsporus findet sich ein birnförmiger Keimstock, der Dotterstock scheint netzartig verästelt zu sein.

Polycystis minuta (Ulj.). Taf. IV, Fig. 10—18.

Ich zweifle nicht daran, daß die angeführten Figuren sich auf Uljanins *Rogneda minuta*[1] beziehen und daß die von Pereyaslawzewa als *Macrorhynchus minutus*[2] beschriebene Form die gleiche Species ist, was allerdings weniger aus der, in der relativen Größe der Organe gänzlich verzeichneten Abbildung, als aus der Beschreibung Pereyaslawzewas hervorgeht. Es ist dies die kleinste Kalyptorhynchie, die ich bei Sewastopol gefunden habe und zugleich die häufigste Rhabdocöle, die mir daselbst unterkam. Wenn ich trotzdem nicht über alle Punkte ihrer Organisation ins Reine gekommen bin, so liegt dies daran, daß die so außerordentlich variablen und schwierig zu untersuchenden chitinösen Copulationsorgane mich immer wieder anzogen, und manches vernachlässigen ließen, was bei der großen Anzahl der untersuchten Exemplare sonst unschwer ins klare zu bringen gewesen wäre. Mein Material stammt hauptsächlich aus der Panajotbucht.

Die meisten geschlechtsreifen Exemplare waren 0,4—0,48 mm lang und nur selten näherte sich die Länge 1 mm, wie dies auch meine Vorgänger angeben. Die farblose 4 μ dicke Haut enthält spindelförmige Rhabditen, deren Länge selten die Dicke der Haut erreicht. Ein, in der Menge allerdings sehr variierendes Element der Färbung bilden verästelte Häufchen eines braunen Parenchympigments (Fig. 10 *pi*), neben welchem der wechselnde Darminhalt (*da*) — meist schmutziggrün mit rotgelben Fettkügelchen — in Betracht kommt. Wie schon Pereyaslawzewa erwähnt, ist das Vorderende mit dem Rüssel viel schlanker als der verbreiterte Hinterkörper und wird tastend ausgestreckt. In Fig. 11 habe ich ein frei schwimmendes Tier abgebildet, bei welchem der Rüssel mit dem Gehirn fast das

[1] l. c., S. 22, tab. V, fig. 7.

[2] l. c., p. 282, tab. V, fig. 33, X, fig. 63*g*, XI, fig. 66*a—k*.

ganze erste Körperdrittel ausmacht und der Mund in den Beginn des zweiten Drittels zu liegen kommt. Wie sehr sich an Quetschpräparaten das Vorderende retrahiert und der Rest des Körpers verbreitert, lehrt ein Vergleich mit Fig. 10. Die Spitze des Rüssels (*R*) ist von einer äußerst dünnen und jeglicher Einlagerung entbehrenden Epithelialschicht überzogen, während seine Basis (*R,*) eiförmige glänzende Körperchen enthält. Sein Muskelzapfen (*Rm*) ist von normalem Umfange und dicht hinter demselben findet sich das Gehirn (*g*) mit den beiden nierenförmigen oder elliptischen schwarzen Augen (*au*), die voneinander nicht viel weiter entfernt sind, als vom Seitenrande. Den dicht hinter dem Gehirn angebrachten Pharynx (*ph*) finde ich verhältnismäßig klein, während Pereyaslawzewa ihn als »énorme« bezeichnet. Die Geschlechtsöffnung (*gö*) liegt nahe dem Hinterende des Körpers und führt in ein kugeliges Atrium (Fig. 10 *ag*), welchem von ringsumher das grobkörnige Secret der Atriumdrüsen (*ad*) zuströmt. Vom Atrium geht ein, an beiden Enden durch Einschnürungen abgesetztes, kurzes Rohr (*ag,*) nach vorn, an welches sich ein überaus weiter, vielfach ausgebuchteter, muskulöser Sack (*ag,,* + *ag,,,*) anschließt, dessen vorderes Ende fast bis zur Körpermitte reicht. Sein blindes Ende (*u*) dient als Uterus, wie Fig. 11 lehrt, wo in demselben ein Cocon (*C*) enthalten ist. Von der Ventralseite mündet in diesen Sack der kugelige Bulbus der, die Basis der Chitinteile des Copulationsorgans umschließenden, Penismuskulatur (*pm*). Es sind hier zwei Chitingebilde vorhanden, deren Form eine, sonst nirgends zu beobachtende Variabilität aufweist, wie ein Blick auf Fig. 10—17 lehrt. Im einfachsten Zustande (Fig. 17) hat man es mit zwei Röhren zu tun, einer distalen, hakig gebogenen (*chs*), mit erweiterter Basis (*chs,*) und einer scharfen Spitze, hinter welcher in der Konkavität (bei *) die kleine Mündung liegt. Das proximale Rohr (*chg*) ist leicht S-förmig gekrümmt und erweitert sich ebenfalls zur Basis, welche aber meist keine ganzrandige Öffnung besitzt, sondern an der einen (dorsalen) Seite mit einem kürzeren oder längeren Schlitz versehen ist. Das freie Ende dieses zweiten Rohres ist innerhalb der hakigen Krümmung des distalen geborgen, wobei die Spitzen beider nahe beisammen liegen. In der natürlichen Lage nehmen diese Chitinteile die Medianebene ein, das proximale ventral, das distale dorsal gelegen und mit ihren freien Spitzen der Geschlechtsöffnung zugekehrt; in Quetschpräparaten werden sie bald nach rechts, bald nach links umgelegt. Aus Fig. 10 ist zu ersehen, daß von der Basis des proximalen Rohres *chg* ein Kanal gegen die Vesicula granulorum

(Secretbehälter *rg*) hinzieht, so daß dasselbe als Secretrohr, das distale dagegen als Samenrohr anzusprechen wäre, wenn ich gleich die Samenblase und ihre Verbindung mit dem zugehörigen Chitinrohre nicht gesehen habe. Die Variation der Chitinrohre betrifft: 1) die Form und Krümmung der freien Spitzen sowie die Art der Mündung derselben, hinsichtlich welcher ich auf Fig. 12—17 verweise, 2) die Gestalt ihrer Basis und 3) das Auftreten accessorischer Chitinteile. Während in Fig. 10, 12 und 17 die Basis des Secretrohres (*chg*) sich weit nach vorn über die Basis des Samenrohres (*chs*) hinaus verlängert, bieten die in Fig. 14 und 15 dargestellten Fälle das entgegengesetzte Verhalten, indem hier das Secretrohr nur halb so lang ist als das, mit einem langen Stachel (*chs,*) über seine basale Mündung hinaus nach vorn verlängerte Samenrohr. In Fig. 11 und 13 sind beide Chitinröhren in gleicher Weise mit solchen Stacheln (*chg,* und *chs,*) versehen, die aber in diesen Fällen von den freien Enden (*chg* und *chs*) durch ein Gelenk abgegliedert sind. Fig. 13 erinnert unter allen von mir abgebildeten Varianten am meisten an die von Uljanin und Pereyaslawzewa gegebenen Darstellungen, Fig. 11 bietet dagegen die von mir nur einmal beobachtete Variante einer Bifurkation des basalen Stachels des Secretrohres. Als accessorische Chitinteile bezeichne ich a) die gabelförmige Chitinleiste, welche bisweilen der Basis des Samenrohres anliegt (Fig. 14 und 15 *f*) und b) den Chitinfaden (*co*), welcher bald von dem Ende des Samenrohr-Stachels zur Basis des Secretrohres herunterzieht und dieses umschlingt (Fig. 14 und 15), bald die Spitzen beider Stacheln miteinander und mit der Basis des Samenrohres verbindet (Fig. 13). Ich habe hiermit nur die auffallendsten Varianten der Chitinteile beschrieben und überlasse es späteren Forschern, die Funktion dieser Gebilde im einzelnen zu ergründen. Um eine Vorstellung von der Größe des ganzen Apparates zu geben, erwähne ich nur, daß die Gesamtlänge des in Fig. 15 abgebildeten 0,1 mm betrug.

Die Basis beider Rohre wird durch eine kugelige Muskelmasse (Fig. 10, 15 und 17 *pm*) zusammengehalten und in Fig. 13 sind besondere, von der Basis der Rohre entspringende Spezialmuskeln (*m* und *m,*) sowie ein die freien Spitzen der beiden Rohre verbindender Muskel (*m,,*) eingezeichnet.

Die beiden seitlichen Hoden (Fig. 10 *te*) beginnen gleich hinter dem Gehirn und erstrecken sich bis an den Beginn des letzten Körperviertels. Sie sind häufig durch den Darm und die Dotterstocksläppchen verdeckt. Die Vasa deferentia gehen vom hinteren Ende

der Hoden ab, krümmen sich dann nach vorn und schwellen etwa in der Mitte der Körperlänge zu wurstförmigen Massen (*vd*$_r$) an, welche mediad konvergieren und dann nach hinten umbiegen. Uljanin, der diese Anschwellungen der Vasa deferentia als Hoden beschreibt, sah sie in eine, an der Basis der Chitinrohre liegende, kugelige Samenblase einmünden. Pereyaslawzewa gibt an, zwei Dotterstöcke und zwei Keimstöcke, sowie die Körnerdrüsen des männlichen Apparates gesehen zu haben, zeichnet letztere jedoch viel zu groß (fast von $^1/_3$ Körperlänge!). Ich habe die reich verästelten Dotterstöcke in Fig. 10 nicht eingezeichnet, dagegen wohl die im Hinterkörper zu seiten der Geschlechtsöffnung liegenden ovalen Keimstöcke (*ge*). Der in Fig. 11 dargestellte Cocon stellt eine Kugel von 0,1 mm Durchmesser mit einem 12 μ langen und 8 μ breiten Stiele (Fig. 18 *st*) dar, welcher in einer runden Platte (*p*) endet. Die Platte hat einen Durchmesser von 64 μ und zeigt, indem sich die stellenweise dünneren Partien der Schalensubstanz von den dickeren hell abheben, ein zierlich netzartiges Gefüge.

3. Genus *Phonorhynchus* nov. gen.: Polycystididae mit zwei Germarien und von diesen getrennten Vitellarien, sowie mit zwei kompakten Hoden. Der Samenbehälter ist gänzlich getrennt von dem mit einem besonderen Chitinrohr versehenen Secretbehälter. Mit einem in den männlichen Genitalkanal mündenden Giftapparat (Giftdrüsen und Giftstachel).

Ich stelle diese Gattung auf für die von mir früher[1] als *Macrorhynchus helgolandicus* (Metschn.) beschriebene Art, die ich neuerdings nächst der Biologischen Station Bergen und bei Strudshaven (Follesö) häufig gefunden habe. Neben dem Vorhandensein des Giftapparates ist auch die langgestreckte Gestalt der zylindrischen Keimstöcke eine diese Art von allen übrigen Polycystididen unterscheidende Eigentümlichkeit. Dagegen sind die Chitinteile des Copulationsorgans — ein dem Secretbehälter allein dienendes und dazu ein zweites, sowohl das Sperma als auch das Kornsecret ausleitendes Rohr — nach demselben Schema gebaut, wie bei *Polycystis intubata* und *Gyratrix hermaphroditus*.

Aus dem Genfer See hat Duplessis[2] eine, als *Macrorhynchus lemanus* bezeichnete Form beschrieben, von der er sagt, daß sie und

[1] Monogr. Turbell. I. S. 328. tab. IX, fig. 22—30.

[2] G. Duplessis, Notice sur un représentant lacustre du genre *Macrorhynchus* Graff. Zoolog. Anz. XVIII. Jahrg. Leipzig 1895. S. 25.

Ph. helgolandicus »ne sont peut être qu'un seul et même animal fort peu modifié par son adaption à l'eau douce«. Indessen beschreibt er[1] so merkwürdige, den Rüssel, das Excretionssystem und den Giftapparat betreffende anatomische Differenzen gegenüber *Ph. helgolandicus*, daß zum mindesten eine besondere Gattung für diese Süßwasserform geschaffen werden müßte. Doch sei damit bis zum Erscheinen einer ausführlichen Publikation gewartet.

Gyratricidae nov. fam.

Rhabdocoela mit wohlentwickeltem, kegelförmigem Rüssel, der einen kräftigen Muskelzapfen und eine an der Spitze des Vorderendes mündende Scheide besitzt. Mit rosettenförmigem Pharynx und vor der Mitte des Körpers gelegenem Mund. Mit zwei Geschlechtsöffnungen, die weibliche vor der männlichen gelegen und dazu einer dorsalen Begattungsöffnung für die Bursa seminalis. Mit Germarien und von diesen getrennten Vitellarien, sowie kompakten Hoden. Ohne Wimpergrübchen und Statocysten.

Mit dem einzigen Genus *Gyratrix*[2] und der einzigen genügend bekannten Art *G. hermaphroditus*, welche weder dermale noch adenale Stäbchen besitzt. Für alle übrigen bisher zu dieser Gattung gezählten Formen ist es ganz unsicher, ob sie selbst unter obige Familiendiagnose fallen, in welche absichtlich kein die Zahl der Geschlechtsdrüsen betreffender Passus aufgenommen wurde. Insolange als man im Süßwasser keine Vertreter der andern rüsseltragenden Gruppen kannte, mochte für jede süßwasserbewohnende Kalyptorhynchie die Zugehörigkeit zu *Gyratrix* wahrscheinlich erscheinen. Dies hat jetzt aufgehört und so müssen alle bislang hierhergezählten Formen als Species dubiae behandelt werden.

Gyratrix hermaphroditus Ehrbg. Taf. V, Fig. 10—11, Taf. VI, Fig. 16—17.

Ich zerfälle diese Art in zwei Subspecies, die augentragende *G. hermaphroditus hermaphroditus* Ehrbg. und die augenlose *G. her-*

---

[1] G. Duplessis, Turbellaires des Cantons de Vaud et de Genève. Étude faunistique. Revue suisse de Geologie, Tom. V. 1897—1898. p. 124.

[2] Ehrenberg hat ohne Grund den von ihm 1831 (Symbolae physicae, Phytozoa Turbellaria fol. c.) aufgestellten Namen *Gyratrix* im Jahre 1836 (Abhandl. Akad. Berlin 1835, S. 178) durch *Gyrator* ersetzt. Nach den internationalen Nomenclaturregeln muß der ältere Name restituiert werden (v. Maehrenthal).

maphroditus coeca (Vejd.). Nur von der ersteren soll hier die Rede sein. Ich habe sie in dem wiederholt genannten *Amphioxus*-Grunde beim St. Georgskloster nächst Sewastopol sehr häufig gefunden. Von fünf Exemplaren, die ich genauer untersuchte, hatten vier nur einen Keimstock, eins deren zwei. Die Spitze der Stilettscheide war bei einem in der typischen Weise, wie HALLEZ[1] sie abbildet, abgestutzt, bei dreien war sie in einen gekrümmten Stachel ausgezogen, wie ich[2] sie dargestellt habe, und ein Exemplar trug die Spitze invers, d. h. nicht in der Verlängerung des Scheidenstieles, sondern dieser entgegengesetzt gerichtet (Taf. VI, Fig. 16). Bei demselben Individuum erschien auch die höckerige Beschaffenheit des Scheidenstieles sowie der Basis des Secretstachels (Fig. 17) stärker ausgebildet, als ich sie sonst gesehen.

Im übrigen gebe ich (Taf. V, Fig. 10) die Abbildung eines kombinierten Medianschnittes, welcher dasjenige, was ich schon früher[3] über den Geschlechtsapparat mitgeteilt habe, illustrieren soll. Die Rüsselspitze ist hier in den Muskelzapfen (*Rm*) eingezogen, man sieht die kräftige, aus starken inneren Ring- und schwächeren äußeren Längsfasern bestehende Muscularis (*Rmm*) des Bulbus und die Rüsselscheide (*Rt*), deren Muscularis sowohl in bezug auf die Stärke als auch die Lagerung ihrer Muskelschichten das umgekehrte Verhältnis aufweist. Von den die Bewegungen des Rüssels regelnden Muskeln sind zu sehen: die kurzen Radiärmuskeln, und zwar die an den Muskelzapfen herangehenden und wohl hauptsächlich die Festhaltung desselben in seiner Lage bedingenden (*rdm*), wie die Rückzieher des Integumentes (*Rh*), welchen die Bloßlegung des Rüssels beim Vorstoß zukommt. Hinter dem Rüssel, zwischen ihm und dem Gehirn (*g*), liegen die längst bekannten, aber ihrer Funktion nach noch fraglichen Drüsenbüschel (*dr*, *dr*,)[4]. Der Darm (*da*) mit seinen Oesophagealzellen (*da*,) und dem großen Pharynx (*ph*), welcher durch radiäre Muskeln (*phm*) an das ventrale Integument befestigt wird, bieten nichts besonders Bemerkenswertes, und ich kann nicht sagen, was für eine Bedeutung den in der Umgebung der Pharyngealtasche

---

[1] P. HALLEZ, Observations sur le Prostomum lineare. Arch. Zool. exp. et gén. Vol. II. Paris 1879. tab. XXI, fig. 1, tab. XXII, fig. 1.

[2] Neue Mittheilungen über Turbellarien. Diese Zeitschrift. XXV. Bd. tab. XXVII, fig. 11.

[3] Vorl. Mitth. üb. Rhabdocoeliden I. Die Geschlechtsverhältnisse von *Gyrator hermaphroditus* Ehrbg. Zoolog. Anz. Bd. XXVI. S. 39—41.

[4] s. oben (S. 128, sub *Acrorhynchus sophiae*.

(— dieselbe inseriert sich dicht hinter der freien Mündung des Pharynx —) zerstreuten Drüsenzellen (*z*) zukommt.

Vielleicht sind sie es, welche die Schleimpfröpfchen (Fig. 11 *s*) absondern, die man im Epithel (*ep*) zerstreut vorfindet. Neben letzteren sieht man in der, gleichmäßig ihre ganze Dicke durchsetzenden Faserung der Epithelialschicht keine scharfen Zellgrenzen und nur spärliche tangential gestellte Kerne (*k*), die von den nächst benachbarten durch Zwischenräume von drei und mehr Kernbreiten getrennt sind. Eine fein granulierte dünne Basalmembran (*bm*) trennt das mit einem langen und dichten Cilienkleide (*ci*) versehene Epithel vom Hautmuskelschlauch. In diesem sind die Ringfasern (*rm*) sehr kräftig und durch größere Zwischenräume getrennt als die erheblich schwächeren Längsfasern (*lm*); zwischen beiden findet sich die zarte schiefgekreuzte Faserlage.

Der äußerst feine Porus (Fig. 10 ♀), welcher der weiblichen Geschlechtsöffnung der übrigen digonoporen Rhabdocoela entspricht, liegt im Beginne des letzten Sechstels der Körperlänge, vom Mund etwa doppelt so weit entfernt als vom Hinterende. Er führt in den zylindrischen, schief nach oben und vorn ansteigenden und von langen Cilien (Fig. 11 *ci*,) ausgekleideten weiblichen Genitalkanal (*gc*), von dessen oberem Ende rostrad der Uterus (*u*) abzweigt. Dieser entbehrt der Cilien, trägt aber im übrigen ebenso wie der Genitalkanal (Fig. 11) eine Epithelialschicht mit großen Kernen und eine kräftige Muscularis. In der Umgebung des Geschlechtsporus sind die Längsmuskelfasern des Genitalkanals (*lm*,) verstärkt und seine Ringfasern (*rm*,) zu einem Sphincter (*sph*) angehäuft. Der Uterus (Fig. 10 *u*) war bei einem andern, im übrigen völlig geschlechtsreifen Exemplare noch gar nicht zu erkennen. Er scheint demnach auch bei der vorliegenden Art kein persistierendes Gebilde zu sein, sondern sich, gleichwie bei andern Kalyptorhynchien, erst während der Trächtigkeitsperiode zu entwickeln. Oberhalb der Uterusabzweigung erweitert sich der weibliche Genitalkanal trichterförmig und empfängt hier von allen Seiten die Ausführungsgänge von Drüsen, die ein feinkörniges, eosinophiles Sekret liefern und als Schalendrüsen anzusprechen sind. In diesen Abschnitt mündet von vorn der vom Rücken herabziehende Dottergang (*vid*) und von der Seite der Ausführungsgang des Keimstockes (*ge*), während caudad ein schlanker Kanal abgeht, welcher als Bursastiel (*bst*) zu bezeichnen ist, da er den weiblichen Genitalkanal mit der Ventralfläche der Bursa seminalis (*bs*) verbindet. Die Bursa ist von einer feinen Tunica propria umgeben, doch ist eine regel-

mäßige Epithelialauskleidung nicht nachzuweisen. Vielmehr ist die Innenwand der Tunica von einer Plasmaschicht überzogen, die sich in die vacuolisierte Ausfüllungsmasse fortsetzt, in welcher zerstreute Kerne (*k*) neben Spermamassen (*sp*) eingebettet sind. Das in der Bursa enthaltene Sperma wird bei der Copula durch die (schon von Hallez beschriebene) dorsale Öffnung der Bursa (*bö*) aufgenommen und dann durch den Bursastiel zum weiblichen Geschlechtsapparate geleitet, dessen ventraler Porus offenbar bloß zur Eiablage verwendet wird. Mit der dorsalen Begattungsöffnung ist die Bursa vermittels eines kurzen Mundstückes verbunden, das durch einen außerordentlich kräftigen Sphincter (*sph*) verschlossen werden kann. Über die Lage des netzartigen Dotterstockes und des stets einfachen Hodens habe ich schon in der vorläufigen Mitteilung (s. oben) berichtet. In Fig. 10 sind überdies dargestellt: die Samenblase (*vs*) mit dem Ductus ejaculatorius (*ds*), der Secretbehälter (*vg*), der muskulöse männliche Genitalkanal (*pm*) sowie die, zum Teil zur Geschlechtsöffnung (♂) vorragenden Chitinteile (Stachel *st*, Scheide *ss*) und die Retractoren (*mr*) der männlichen Geschlechtsöffnung.

Erklärung der Abbildungen.

Auf allen Tafeln sind die einzeln dargestellten Chitingebilde der Deutlichkeit halber, um sie von muskulösen Partien und Drüsensecreten sofort zu unterscheiden, mit einem gelben Ton angelegt, auch dann, wenn sie im Leben eines solchen entbehren.

Tafel II.

Fig. 1. *Macrostomum appendiculatum* (O. Fabr.).

Fig. 1 *A* und *B*. Verschiedene Formen des chitinösen Penis. Etwa 280 mal vergrößert.

Fig. 2. *Macrostomum gracile* Pereyasl.

Fig. 2. Chitinöser Penis mit seiner Mündung (*). Etwa 500 mal vergr.

Fig. 3—4. *Macrostomum timavi* n. sp.

Fig. 3. Chitinöser Penis. Etwa 450 mal vergr.

Fig. 4. Die Mündung desselben von unten betrachtet.

Fig. 5—7. *Microstomum groenlandicum* (Levins.).

Fig. 5. Leicht komprimierte Kette aus vier Zooiden bestehend. Etwa 127 mal vergr. *au* und $au_{,,}$, Augenflecken; *da*, Darm; *dab*, präpharyngealer Darmblindsack; *g*, Gehirn; *ph*—$ph_{,,,}$, Pharynxe; *w*—$w_{,,,}$ Wimpergrübchen.

Fig. 6. *a*, Rhabditendrüse; *b*, isolierter Rhabdit. Etwa 750 mal vergr.

Fig. 7. Seitliche Darmdivertikel eines nicht gequetschten Tieres.

Fig. 8—11. *Microstomum mundum* n. sp.

Fig. 8. Vorderende einer Kette von acht Zooiden. Etwa 127 mal vergr. *klz* und *klz*$_{,}$, Klebzellen; *m*, Mund; *w*$_{,}$, ausgestülptes Wimpergrübchen; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 5.

Fig. 9. Nematocystenähnliche Hauteinschlüsse, *a* von der Fläche, *b* im optischen Querschnitte. Etwa 1500 mal vergr.

Fig. 10. Stärker vergrößerte Klebzellen.

Fig. 11. Das über das Integument (*in*) ausgestülpte Wimpergrübchen (*w*), stärker vergr.

Fig. 12—16. *Olisthanella iphigeniae* n. sp.

Fig. 12. Ein ruhig kriechendes Exemplar, etwa 150 mal vergr. *ad*, Drüsen des Atrium genitale commune; *am*, männlicher Genitalkanal; *au*, Auge; *da*, Darm; *de*, Ductus communis der weiblichen Drüsen; *g*, Gehirn; *ge*, Keimstock; *ged*, Keimgang; *gö*, Geschlechtsöffnung; *kd* und *kd*$_{,}$, Körnerdrüsen des männlichen Apparates; *pe*, chitinöser Penis; *ph*, Pharynx; *rh*, Häufchen kleiner Rhabditen; *rh*$_{,}$, Züge großer Rhabditen; *rhz*, Rhabditendrüsen; *rs*, Receptaculum seminis; *te*, Hode; *vd*, Vas deferens; *vd*$_{,}$, Anschwellung desselben; *vi*, Dotterstock; *vid*, gemeinsamer Dottergang; *vs*, Samenblase.

Fig. 13 a—c. Die verschiedenen Rhabditenformen. Etwa 700 mal vergr.

Fig. 14 A und B. Zwei verschiedene Formen des chitinösen Penis mit der basalen trichterförmigen Erweiterung (*a*) und der gegabelten Spitze (*b*). Etwa 460 mal vergr.

Fig. 15. Umrisse des Dotterstockes eines kontrahierten Tieres.

Fig. 16. Reifes Spermatozoon. Etwa 900 mal vergr.

Fig. 17—18. *Promesostoma marmoratum* (M. Schultze).

Fig. 17. Zeichnungsvarietät des *P. marmoratum marmoratum* (M. Schultze) von Sewastopol, mit *au*, Augen; *ge*, Keimstöcken; *ph*, Pharynx und *pe*, chitinösem Penis.

Fig. 18. Zeichnungsvarietät *P. marmoratum marmoratum* (M. Schultze) var. *maculatum* Jens. von Bergen (Pigment bloß zwischen den Augen).

Fig. 19—24. *Promesostoma murmanicum* n. sp.

Fig. 19. Das Tier auf schwarzem Grunde bei auffallendem Lichte, etwa 30 mal vergr.

Fig. 20. Quetschpräparat, etwa 200 mal vergr. *be*, Bursa copulatrix; *be*$_{,}$, Ausführungsgang derselben; *de*, Ductus ejaculatorius; *m*, Mund; *pd*, Penisdrüsen; *vg*, Secretblase; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 12.

Fig. 21. Zooxanthellen (*z*) und Pigmentkörnchen (*pi*) des Darmes, stärker vergr.

Fig. 22. Männliches Copulationsorgan ohne Einschnürung zwischen Samenblase (*vs*) und Secretblase (*vg*).

Fig. 23. Dasselbe stark gequetscht, der von einer chitinösen Membran ausgekleidete Teil des Ductus ejaculatorius (*de*) zwischen Secretblase (*vg*) und dem männlichen Genitalkanal (*am*) gelb angelegt.

Fig. 24. Ende des Ductus ejaculatorius bei * fernrohrartig eingefaltet.

Fig. 25—30. *Proxenetes flabellifer* Jens.

Fig. 25. Chitinöses Basalrohr am blinden Ende der Bursa seminalis (die Röhrchen nicht eingezeichnet).

Fig. 26. Eine andre Gestaltung desselben mit den Ausladungen und Stacheln *a* und *b* sowie den zugehörigen Chitinröhrchen *c*.

Fig. 27. Chitingebilde aus dem Ausführungsgang der Bursa mit zwei Zähnen.

Fig. 28. Dasselbe mit sechs Zähnen.

Fig. 29. Dasselbe mit acht Zähnen.

Fig. 30. Dasselbe mit fünf Zähnen und dem beerenförmigen Behälter der Secretballen *kd* und kd_1.

Fig. 31—33. *Proxenetes cochlear* Graff.

Fig. 31. *Proxenetes cochlear uncinatus* Graff. Ausführungsgang der Bursa mit sieben Chitinzähnen (*a*) und gezähnter Basalplatte (*b*) sowie einem Kranze von Secrethöckerchen (*c*).

Fig. 32. Ein Secrethöckerchen stärker vergr.

Fig. 33. Röhrchen des chitinösen Bursaanhanges.

Tafel III.

Fig. 1—4. *Paramesostoma neapolitanum* (Graff).

Fig. 1. Das ruhig kriechende Tier (die Rhabditen nur zum Teil eingezeichnet), etwa 230 mal vergr. *ad*, Atriumdrüsen (nur zum Teil eingezeichnet); *ag*, Atrium genitale; *au*, Auge; *bs* Bursa seminalis; bs_1, Anschwellung des Ausganges derselben; *da*, Darm; *g*, Gehirn; *ge* und ge_1, Keimstöcke; *gö*, Geschlechtsöffnung; *kd* und kd_1, Körnerdrüsen des Copulationsorgans; *kz* und kz_1, Klebzellen; *pe*, chitinöser Penis; *ph*, Pharynx; *rh*, Rhabditenzüge des Vorderendes; *rhz*, zugehörige Rhabditendrüsen; *te*, Hode; *vd*, Vas deferens; *vg*, Vesicula granulorum; *vi*, Dotterstock; *vs*, Samenblase.

Fig. 2. Das Copulationsorgan, stärker vergr. *ag*, Atrium genitale commune; *bs—bs*$_{11}$, die drei Abschnitte der Bursa seminalis; *ca*, Verbindungskanal zwischen Samenblase (*vs*) und Secretbehälter (*vg*); *dc*, vermutliche Ductus communes der weiblichen Geschlechtsdrüsen; *ge*, männlicher Genitalkanal; *kd* und kd_1, Körnerdrüsen des männlichen Apparates; *pe*, chitinöser Penis; *vd*, Vasa deferentia.

Fig. 3. Eine andre Gestaltung der Bursa seminalis, die Buchstaben wie in Fig. 1 und 2.

Fig. 4. Reifes Spermatozoon, etwa 500 mal vergr.

Fig. 5—8. *Maehrenthalia agilis* (Levins.).

Fig. 5. Das ruhig kriechende Tier, etwa 220 mal vergr. Rhabditen und Darm weggelassen, Pigment nur im Vorderkörper eingezeichnet, der Dotterstock nicht bis zum Atrium verfolgt. *bc*, Bursa copulatrix; *ged*, Germiduct; *pi*, Parenchympigment; *rs*, Receptaculum seminis; vd_1, Anschwellung der Vasa deferentia. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 6. Rhabditen der Haut.

Fig. 7. Eine andre Form des Copulationsorgans. Bezeichnung wie oben.

Fig. 8. Eine dritte Variante des chitinösen Penis.

Fig. 9—11. *Hyporcus venenosus* (Ulj.).

Fig. 9. Das Tier schwach komprimiert, etwa 250 mal vergr. *bst*, Ausführungsgang (Stiel) der Bursa seminalis; *ch*, Chitinanhang derselben; *ks—ks*$_{11}$, verschiedene Formen des Kornsecretes im Copulationsorgan; *pi* und *pi*$_{1}$, Pigmenthäufchen; *R*, Rüssel; *Rm*, Muskelzapfen desselben; *Rö*, Mündung der Rüsselscheide; *vd*$_{1}$, Anschwellung des Vas deferens. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 1.

Fig. 10. Der chitinöse Penis mit dem Secretrohr (*sr—sr*$_{1}$), den zu seiten der Basis des letzteren entspringenden säbelförmigen Platten (*a—b*), welche bei * durch eine Querbrücke verbunden sind und zwischen deren Wurzeln eine vom Secretrohr ausgehende unpaare Gräte (*—*) sich einschiebt.

Fig. 11. Eine Variante desselben mit dem Mangel der Querbrücke bei * und dem Ursprung der Gräte * von den Wurzeln der Säbelplatten bei **.

Fig. 12—16. *Hyporcus breitfussi* n. sp.

Fig. 12. Vorderende nach einem Quetschpräparate. *gei*, Geißelhaare. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 9.

Fig. 13. Bursa seminalis mit Sperma (*sp*) gefüllt und von einer starken Muscularis (*m*) umgeben, aus welcher am blinden Ende ein Chitinanhang (*ch*) hervorragt. *dr*, Drüsenkranz an der Basis des Chitinanhanges.

Fig. 14. Der Chitinanhang stärker vergr. mit dem vorragenden längsgestreiften Röhrchen (*r*$_{1}$) und dessen basaler Hülle (*r*).

Fig. 15. Der chitinöse Penis mit dem Secretrohre (*sr—sr*$_{1}$) und dem dasselbe einfassenden Plattenpaare (*b*).

Fig. 16. Eine Variante des Penis, mit Kommissuren zwischen dem Plattenpaare bei * und * sowie dem Mangel eines Kiels an der Basis des Secretrohres.

Fig. 17—18. *Trigonostomum setigerum album* (n. subsp.).

Fig. 17. Das platt ausgebreitete Hinterende mit den Retractoren des Schwanzes (*m*).

Fig. 18. Der Schwanz während der Festheftung.

Fig. 19—21. *Trigonostomum setigerum setigerum* O. Schm.

Fig. 19. Die Bursa seminalis mit dem in ein Divertikel ihrer Wand (*dir*) eingeschlossenen Chitinanhang, der Muscularis (*m*$_{1}$), dem Spermainhalte (*sp*) und dem Ausführungsgange (*bst*), dessen chitinisierte Teile gelb angelegt sind.

Fig. 20—21. Zwei andre Varianten des Chitinanhanges der Bursa.

Fig 22—23. *Trigonostomum piriforme* (Pereyasl.).

Fig. 22. Penis mit seinen drei löffelförmigen Platten (*a—c*) und seiner basalen Öffnung.

Fig. 23. Der Ring, welcher das Stachelbüschel (nur die Basis desselben ist eingezeichnet) des Bursaanhanges umschließt.

Fig. 24—25. *Trigonostomum brunchorsti* n. sp.

Fig. 24. Die beiden löffelartigen Chitinplatten des Penis, von welchen die größere (*b*) sowohl an der Basis (*) wie an der Spitze (* *) in einen Haken ausgeht.

Fig. 25. Chitinanhang der Bursa seminalis.

Tafel IV.

Fig. 1. *Acrorhynchus dolichocephalus* (Pereyasl.).

Fig. 1. Der chitinöse Penis.

Fig. 2—3. *Polycystis georgii* n. sp.

Fig. 2. Das Tier im ruhigen Kriechen, etwa 386 mal vergr. Gehirn, Darm, Dotterstock, Körnerdrüsen, Pigment und Rhabditen weggelassen. *ad*, Atriumdrüsen; *au*, Auge; *bs*, Bursa seminalis; *chg*, Secretrohr des chitinösen Penis; *chs* und *chs*$_1$, den Ductus ejaculatorius einfassende Platten; *de*, Ductus ejaculatorius; *ge* männlicher Genitalkanal; *ge* und *ge*$_1$, Keimstöcke; *ph*, Pharynx; *R*, Rüssel; *Rm*, Muskelzapfen desselben; *Rrt*, Retractoren des Rüssels; *vg*, Secretreservoir; *vs*, Samenblase.

Fig. 3. Das männliche Copulationsorgan eines andern Individuums stärker vergr. *chs*$_{11}$, accessorisches Plattenpaar; *kd*, Ausführungsgänge der Körnerdrüsen. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 2.

Fig. 4—5. *Polycystis nägelii* Köll.

Fig. 4. Eine Variante des Sekretrohres.

Fig. 5. Bursa seminalis mit Sperma (*sp* und *sp*$_1$), Secret (*s*) und einem Kranze von glänzenden Secretpfröpfchen (*k*) im Ausführungsgange.

Fig. 6—7. *Polycystis crocea* (O. Fabr.).

Fig. 6. Das Secretrohr mit einem Längsschlitz (*sl*) in seinem bei * beginnenden Endteil.

Fig. 7. Eine andre Variante, noch stärker vergr. Der Längsschlitz von Stacheln (*sls*) besetzt, die beiden Hälften des spiralen Rohres aus je zwei vorstehenden Leisten (*l* und *ll*) bestehend, von welchen die hinteren (*l*, und *ll*$_1$) fein bestachelt sind.

Fig. 8—9. *Polycystis mamertina* (Graff).

Fig. 8. Der Genitalapparat mit Ausnahme der Dotterstöcke, im Profil gesehen. *ag*, Atrium commune; *bs*, Bursa seminalis; *ch*, chitinöses Secretrohr; *de*, Ductus communis; *ge*, männlicher Genitalkanal, in das Atrium als Papille (*gep*) vorragend; *ge*, Keimstöcke; *gö*, Geschlechtsöffnung; *in*, Integument; *kd*, Körnerdrüsen; *sph*, Sphincter der Bursa seminalis; *vd*, Vasa deferentia; *vg*, Secretbehälter; *vs*, Samenblase.

Fig. 9. Eine Variante des Secretrohres.

Fig. 10—18. *Polycystis minuta* (Ulj.).

Fig. 10. Quetschpräparat, etwa 22 mal vergr. Dotterstöcke weggelassen. *ad*, Atriumdrüsen (nur zum Teil eingezeichnet); *ag*—*ag*$_{111}$, Teile des Atrium genitale; *au*, Auge; *chg*, Secretrohr; *chs*, Samenrohr; *da*, Darm; *g*, Gehirn; *ge*, Keimstock; *gö*, Geschlechtsöffnung; *ph*, Pharynx; *pi*, Parenchympigment; *pm*, Bulbus der Penismuskulatur; *R*, Rüssel; *R*$_1$, Basalteil desselben; *Rm*, Muskelzapfen desselben; *te* und *te*$_1$, Hoden; *u*, Uterus; *vd*, Anschwellung des Vas deferens; *vg*, Secretbehälter.

Fig. 11. Das ungequetschte Tier, einen Cocon (*C*) enthaltend. *chg*, und *chs*$_1$, Basalteile der entsprechenden Röhren des Copulationsorgans. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 10.

Fig. 12—17. Verschiedene Varianten in der Gestalt der Chitinteile des Copulationsapparates. *chg* und *chg*$_n$, Teile des Secretrohres; *chs* und *chs*$_n$, Teile des Samenrohres; *co*, als Copula dienender Chitinfaden; *f*, Chitingabel; *m*—*m*$_{nn}$, einzelne Muskeln; *pm*, Bulbus der Penismuskulatur; * Mündungen der Rohre.

Fig. 18. Distaler Teil des Cocons (*C*) stärker vergr. mit der Endplatte (*p*) und dem Stiele (*st*).

Fig. 19—20. *Polycystis intubata* n. sp.

Fig. 19—20. Zwei Formen der Chitinteile des Copulationsapparates. *chg* bis *chg*$_{nn}$, Teile des Secretstiletts; *chs*, Spermarohr mit Mündung (*); *rg*, Secretreservoir

Fig. 21—25. *Schizorhynchus tataricus* n. sp.

Fig. 21. Das Tier im Kriechen, etwa 200 mal vergr. *a*, die (nur an dieser Stelle eingezeichneten) glänzenden Körnchen der Haut; *bs*, Bursa seminalis; *f*, fettglänzender Darminhalt; *ks*, Kornsecretballen; *m*, Bulbus musculosus des Copulationsorgans; *pe*, Chitinrohr des Penis; *Rdr*, Rüsseldrüsen; *sa*, Schwanzplatte. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 10.

Fig. 22. Die Schwanzplatte während der Anheftung.

Fig. 23. Der komprimierte Rüssel stärker vergr. *ep*, Epithelialschicht; *hm*, Hautmuskelschlauch; *R*. Rüsselhälfte; *R*$_n$, Trennungslinie der beiden Rüsselhälften; *Rdr*, Rüsseldrüse; *Rö*, Mündung der Rüsselscheide (*Rt*); *Rrl*, Rüsselretractoren.

Fig. 24. Die beiden, zangenartig gegeneinander gerichteten Rüsselhälften zur Öffnung der Scheide (*Rö*) vorgestreckt.

Fig. 25. Der durch starken Druck zum Körper ausgepreßte und isolierte Rüssel. Bezeichnung wie in Fig. 23.

Fig. 26. Idealer Querschnitt durch eine Rüsselhälfte. *Rc*, Epithelialschicht; *Rhm*, Muscularis; *Rm*, innere Längsmuskeln.

Tafel V.

Fig. 1—5. *Astrotorhynchus bifidus* (M'Int.).

Fig. 1. Medianschnitt (mit Eintragungen aus benachbarten Schnitten) Hämatoxylin-Eosin-Tinktion. etwa 120 mal vergr. *ad*, Atriumdrüsen; *ag*, Atrium genitale; *bs*, Bursa seminalis; *ch*, Chitinrohr des Penis; *da*, Darm; *da*, Oesophagealzellen desselben; *dc*, weiblicher Ductus communis; *dep*, dorsales Epithel; *dr*, Schleimdrüsen; *dvm*, dorsoventrale Muskeln; *g*, Gehirn; *ge*, Keimstock; *m*, Mund; *pem*, Ringmuskeln des Penis; *ph*, Pharynx; *pht*, Pharyngealtasche; *R*, eingezogene Rüsselspitze; *rhd*, Rhabditendrüsen des Vorderendes; *rhd*$_n$, ebensolche im Hinterende; *Rr*, Retractoren des Rüssels; *sd*, Schwanzdrüsen; *std*, Stirndrüsen; *vid*, Dottergang; *vi*, und *vi*$_{nn}$, durchschnittene Dotterstocksäste.

Fig. 2 und 3. Sagittalschnitte durch ein Auge, 560 mal vergr. I, der große; II und III, die beiden kleinen Sehkolben; *k*, Kerne des Gehirns; *rka*, Stiel des Sehkolbens; *rks*, Stiftchenschicht; *rkst*, aus Stäbchen zusammengesetzte (?) Verbreiterung des Kolbenstieles; *rkz*, Zwischenschicht desselben; *rpk*, Kern der Pigmentzelle; *rpm*, Pigmentbecher.

Fig. 4. Dorsales Epithel an seinem Übergange vom Rücken (*dep*) zum Körperrande, etwa 220 mal vergr.

Fig. 5. Ventrales Integument etwa 220 mal vergr. *bm*, Basalmembran; *ep*, Epithel; *hm*, Hautmuskelschlauch; *rh*, Rhabditen.

Fig. 6—9. *Acrorhynchus sophiae* n. sp.

Fig. 6—8. Aus einer vom Rücken zum Bauche aufeinanderfolgenden Flächenschnittserie ausgewählte Schnitte, mit Eintragungen aus benachbarten Schnitten. Hämatoxylin-Eosin-Tinktion. Etwa 120 mal vergr.

Buchstabenerklärung zu Fig. 6—8.

ad, Atrium-(Schalen-)Drüsen; *ag—ag„*, Abschnitte des Atrium genitale; *bc*, Bursa copulatrix; *bg*, Bindegewebe; *bm*, Basalmembran; *bst*, Stiel der Bursa copulatrix; *cop*, männliches Copulationsorgan; *da*, Darm; *da„*, Körnerkolben desselben; *dam*, Darmmund; *dc*, Ductus communis; *de*, Ductus ejaculatorius; *dr* und *dr„*, postcerebrale Drüsen; *ep*, Epithel; *g*, Gehirn; *gc*, männlicher Genitalkanal; *ge*, Keimstock; *ged*, Ausführungsgang desselben; *gö*, Geschlechtsöffnung; *hms*, Hautmuskelschlauch; *k—k„*, Bindegewebskerne; *kd„* seitliche Büschel von Körnerdrüsen; *kk*, Körnerkolben des Darmes; *ks*, Kornsecret; *pc*, Penis; *ph*, Pharynx; *R*, Rüssel; *rdm*, radiale Protractoren des Rüssels; *rdm„*, radiale Retractoren der Rüsselscheide; *Rh„*, kurze Retractoren der Rüsselöffnung; *Rhd*, lange dorsale Retractoren des Integumentes der Rüsselregion; *Rhv*, lange ventrale Retractoren desselben; *Rm*, zentrale Fasern des Muskelzapfens; *Rm„*, periphere Fasern desselben; *Rm„*, Ringmuskel der Rüsselbasis; *rm*, Ringfasern der Muscularis des Muskelzapfens; *Rmk*, Kerne des Muskelzapfens; *Rö*, Öffnung der Rüsselscheide; *Rr*, Retractor des Rüssels; *Rr„*, dessen Ursprung; *rs*, Receptaculum seminis; *Rt*, Rüsselscheide; *sph*, Sphincter des Stieles des Receptaculum seminis; *te*, Hode; *u*, Uterus; *vd„*, Anschwellung des Vas deferens; *vd„*, Vereinigungsstelle der beiden Vasa deferentia; *vi*, Dotterstock; *vid*, Dottergang; *z* und *z„*, Bindegewebszellen; *z„*, Gregarinen.

Fig. 9. Längsschnitt durch das Integument, etwa 220 mal vergr. *bm* Basalmembran; *ci*, Cilien; *ep*, Epithel; *rh*, Besatz von dermalen Rhabditen; *lm*, Längsfasern des Hautmuskelschlauches; *rm*, Ringfasern desselben.

Fig. 10—11. *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg.

Fig. 10. Medianschnitt mit Eintragungen aus benachbarten Schnitten. Hämatoxylintinktion. Etwa 350 mal vergr. *ad*, Schalendrüsen?; *au*, Auge; *bö*, dorsale Öffnung der Bursa seminalis; *bs*, Bursa seminalis; *bst*, Verbindungsgang zwischen Bursa und dem weiblichen Genitalkanal; *da*, Darm; *da„*, Oesophagealzellen; *dr* und *dr„*, postcerebrale Drüsen; *ds*, Ductus ejaculatorius; *g*, Gehirn; *ge*, weiblicher Genitalkanal; *ge*, Keimstock; *k*, Kerne in der Bursa seminalis; *m*, Mund; *mr* und *mr„*, Retractoren der männlichen Geschlechtsöffnung; *ph*, Pharynx; *phm*, Anheftungsmuskeln des Pharynx; *pm*, Muskulatur des männlichen Genitalkanals; *rdm*, radiäre Protractoren des Rüssels; *Rh„*, kurze Retractoren der Rüsselöffnung; *Rm*, Muskelzapfen (in welchen hier der Rüssel eingezogen ist); *Rmm*, Muscularis desselben; *Rö*, Rüsselöffnung; *Rt*, Rüsselscheide; *sp*, Spermaballen in der Bursa seminalis; *sph*, Sphincter des Bursaeinganges; *ss*, Stiel der Chitinscheide des Stiletts; *st*, Teil des letzteren; *u*, Uterus; *vg*, Kornsecret-Reservoir; *vi*, Dotterstock; *vid*, Dottergang; *z*, Zellen fraglicher Bedeutung; ♂ männliche und ♀ weibliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 11. Weibliche Geschlechtsöffnung und Anfang des Genitalkanals, stark vergr. *bm*, Basalmembran des Integumentes; *ci*, Cilienkleid desselben; *ci„* Cilienauskleidung des weiblichen Genitalkanals; *ep*, Epithelialschicht der Haut; *k*, Kern derselben; *k„*, Kerne der Epithelialschicht des Genitalkanals; *lm*, Längs-

fasern des Hautmuskelschlauches; *lm*,, solche der Muscularis des Genitalkanals; *rm*, Ringfasern des Hautmuskelschlauches; *rm*,, solche des Genitalkanals; *s*, Schleimpfröpfchen der Haut; *sph*, Sphincter der weiblichen Geschlechtsöffnung.

Tafel VI.

Fig. 1—7. *Acrorhynchus sophiae* n. sp.

Fig. 1. Ein fast 5 mal vergr. Tier gestreckt kriechend (*a*) und kontrahiert (*b*).

Fig. 2. Ein schwach gequetschtes Tier von der Bauchseite betrachtet, etwa 60 mal vergr. Kombiniert aus zahlreichen Skizzen nach dem Leben und den Befunden an Schnittserien. *ad*, Schalendrüsen (nur zum Teil eingezeichnet); *ag*—*ag*,,, die verschiedenen Abschnitte des Atrium genitale; *au*, Auge; *bc*, Bursa copulatrix; *bst*, Stiel derselben; *da*, Darm; *da*,,, vordere Divertikel desselben; *dam*, Darmmund; *dc*, Ductus communis der weiblichen Drüsen (derselbe müßte in der Ansicht von unten sich über dem Bursastiele bis nahe zu dessen Mündung fortsetzen, was ich der Deutlichkeit halber nicht eingezeichnet habe); *de*, Ductus ejaculatorius; *g*, Gehirn; *ge*, männlicher Genitalkanal; *go*. der linke Keimstock; *ged*, dessen Ausführungsgang; *gö*, Geschlechtsöffnung; *kd*, vordere, und *kd*,, seitliche Körnerdrüsen; *ks*, Kornsecretstränge im Copulationsorgan (nur in der einen Hälfte, wo nicht beide Lagen der schiefgekreuzten Muskeln eingezeichnet sind, deutlich sichtbar); *lc*, Leibeshöhlenflüssigkeit; *m*, äußerer Mund; *na*, vordere Nerven; *nl*, hintere Längsnervenstämme; *pe*, Penis; *phm*, Pharyngealmund; *R*, Rüssel; *Rm*, Muskelzapfen desselben; *Rm*,,, Ringmuskel desselben; *Rt*, Rüsselscheide; *rs*, Receptaculum seminis; *sph*, Sphincter des Ausführungsganges desselben; *u*, Uterus; *vd*, Vas deferens; *vd*,, Anschwellung desselben; *vi*, Dotterstock; *vid*, Dottergang; *te*, Hoden.

Fig. 3 *a* und *b*. Dermale Rhabditen aus dem lebenden Tiere isoliert.

Fig. 4. Penis und männlicher Genitalkanal (*e*), die Verteilung der in

Fig. 5 stark vergrößert gezeichneten, verschiedenen Formen von Chitinstacheln (*a*—*d*) zeigend.

Fig. 6. Chitinstacheln aus der Bursa copulatrix.

Fig. 7. Stränge von Kornsecret aus dem männlichen Copulationsorgan.

Fig. 8—10. *Solenopharynx oculatus* (Pereyasl.).

Fig. 8. Ein stark gequetschtes Tier, etwa 120 mal vergr. Das im Epithel enthaltene Pigment ist nur an einer kleinen Stelle (bei *pi*) eingezeichnet. *au*, Auge; *bs*, Bursa seminalis; *bst*, Stiel derselben; *da*, Darm; *g*, Gehirn; *ge*, männlicher Genitalkanal; *go*. Keimstock; *gö*, Geschlechtsöffnung; *ks* und *ks*,, Kornsecretballen; *li*, »Linse« des Auges; *pe*, bestachelter Penis; *ph* und *ph*,, Teile des Pharynx; *vs*, Samenblase.

Fig. 9. Der Stiel der Bursa seminalis stärker vergr. *a*, der erweiterte mit (chitinösen?) Längsfalten versehene Teil; *b*, der verengte, von zwei Spiralmuskeln durchzogene und *c*, der distale Teil.

Fig. 10. Stark vergrößerte Chitinhäkchen des Penis.

Fig. 11—12. *Jensenia angulata* (Jens.).

Fig. 11. Das männliche Copulationsorgan. *cha*, die ausschlagbaren Endäste des Chitinapparates; *chb*, die basalen Chitinstäbe; *chsp*, die Stacheln der Endäste; *chst*, das unpaare, mediane und ventrale Chitinstilett; *dc*, Ductus ejaculatorius;

ej, distales Ende des Ductus ejaculatorius; *gc*, männlicher Genitalkanal; *kd*, Körnerdrüsen; *ks*, epithelial angeordnete Kornsecretballen; *mc*, muskulöse Wand des Copulationsorgans; *vs*, Samenblase.

Fig. 12. Longitudinale Stellung der Kornsecretballen aus einem andern Individuum.

Fig. 13—15. *Provortex balticus* (M. Schultze).

Verschiedene Varianten des Chitinrohres des Penis. *a*, oberes Häkchen; *b*, Ausschnitt der Mündung; *c*, Endhaken.

Fig. 16—17. *Gyratrix hermaphroditus* Ehrbg.

Fig. 16. Chitinscheide des Penis mit inversem Endhaken und stark höckerigem Stiel.

Fig. 17. Stark höckerige Basis des Stiletts von demselben Individuum.

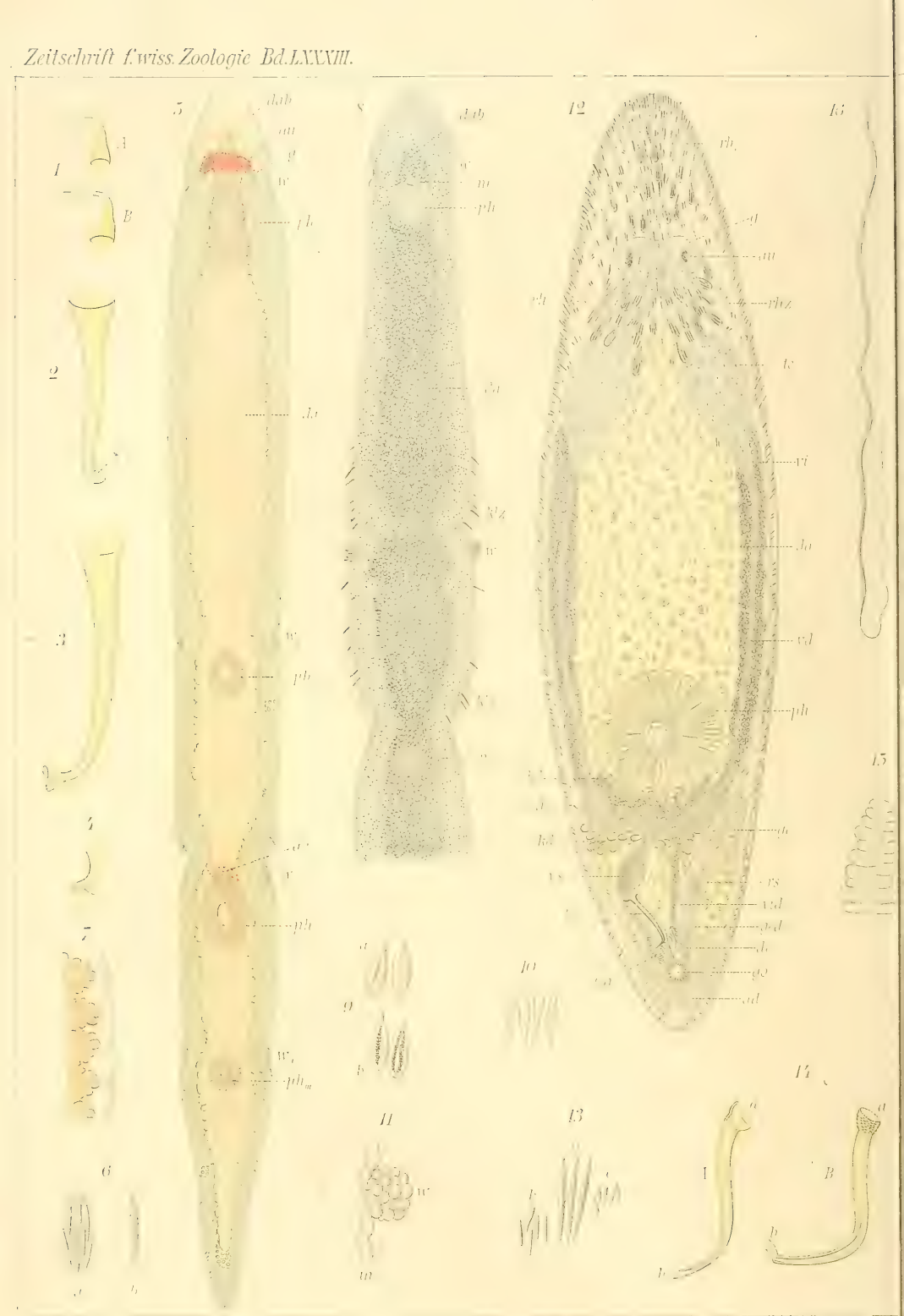
Inhaltsverzeichnis.

Seite

Coelata 98
Neues System der *Rhabdocoela* 98
Übersicht desselben 101
Fam. *Catenulidae* (nom. nov.) 103
Microstomum groenlandicum (Levins.) 106
—— *mundum* n. sp. 107
Fam. *Macrostomidae* 108
Gen. *Mecynostomum* 109
Gen. *Macrostomum* 109
Gen. *Omalostomum* 109
Macrostomum appendiculatum (O. Fabr.) 109
—— *gracile* (Pereyasl.) 110
—— *timavi* n. sp. 111
Nov. fam. *Typhloplanidae* 111
Nov. subfam. *Proxenetinae* 112
Gen. *Proxenetes* Jens. 112
Gen. *Promesostoma* Graff 112
Gen. *Paramesostoma* Attems. 113
Proxenetes flabellifer Jens. 113
—— *cochlear* Graff 114
—— —— *uncinatus* n. subsp. 114
Promesostoma marmoratum (M. Schultze) 114
—— —— *marmoratum* (M. Schultze) 115
—— —— *nudum* n. subsp. 115
—— *murmanicum* n. sp. 116
—— *ovoideum* (O. Schm.) 118
—— —— *ovoideum* (O. Schm.) 118
—— —— *purum* n. subsp. 118
—— *solea* (O. Schm.) 118
—— —— *solea* (O. Schm.) 118
—— —— *inornatum* n. subsp. 118
Paramesostoma neapolitanum (Graff) 118
Subfam. *Typhloplaninae* 122
Olisthanella iphigeniae n. sp. 122
Nov. fam. *Byrsophlebidae* 125
Nov. gen. *Maehrenthalia* 126
Gen. *Byrsophlebs* Jens. 126
Gen. *Typhlorhynchus* Laidlaw 126
Maehrenthalia agilis (Levins.) 126

Seite

Nov. fam. *Astrotorhynchidae* 128
Gen. *Astrotorhynchus* (nom. nov.) 128
Astrotorhynchus bifidus (M'Int.) 129
Fam. *Dalyelliidae* (nom. nov.) 131
Nov. subfam. *Graffillinae* 132
Nov. subfam. *Dalyelliinae* 132
Provortex balticus (M. Schultze) 132
Jensenia angulata (Jens.) 133
Fam. *Genostomatidae* 134
Urastoma cyprinae (Graff) 134
Fam. *Solenopharyngidae* 134
Solenopharynx oculatus (Pereyasl.) 135
Nov. Subsect. *Kalyptorhynchia* 137
Nov. fam. *Trigonostomidae* 138
Gen. *Hyporcus* (nom. nov.) 139
—— *venenosus* (Ulj.) 139
—— *breitfussi* n. sp. 141
Gen. *Trigonostomum* O. Schm. 142
—— *setigerum setigerum* O. Schm. 142
—— —— *lunulatum* n. subsp. 143
—— —— *album* n. subsp. 143
—— *piriforme* (Pereyasl.) 144
—— *brunchorsti* n. sp. 144
Nov. fam. *Schizorhynchidae* 145
Schizorhynchus tataricus n. sp. 145
Nov. fam. *Polycystididae* 148
Gen. *Acrorhynchus* Graff. 149
—— *dolichocephalus* (Pereyasl.) 149
—— *reprobatus* (nom. nov.) 150
—— *caledonicus* (Clap.) 151
—— *sophiae* n. sp. 151
Gen. *Polycystis* Köll. 157
—— *georgii* n. sp. 158
—— *nägelii* Köll. 159
—— *crocea* (O. Fabr.) 160
—— *mamertina* (Graff) 160
—— *intubata* n. sp. 161
—— *minuta* (Ulj.) 162
Nov. gen. *Phonorhynchus* 165
Nov. fam. *Gyratricidae* 137
Gyratrix hermaphroditus Ehrbg. 166
Erklärung der Abbildungen 169

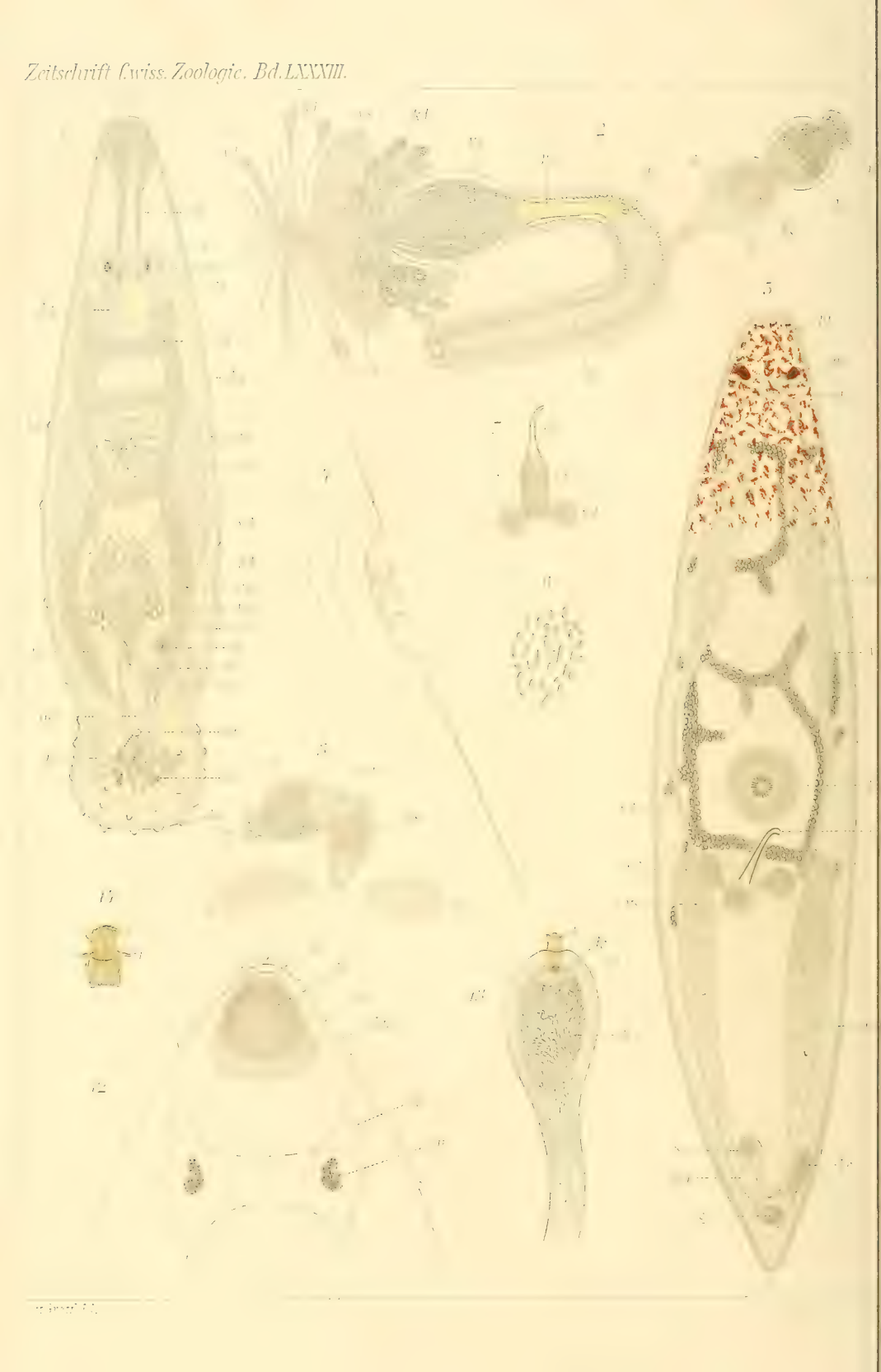


L. v. Graff del.

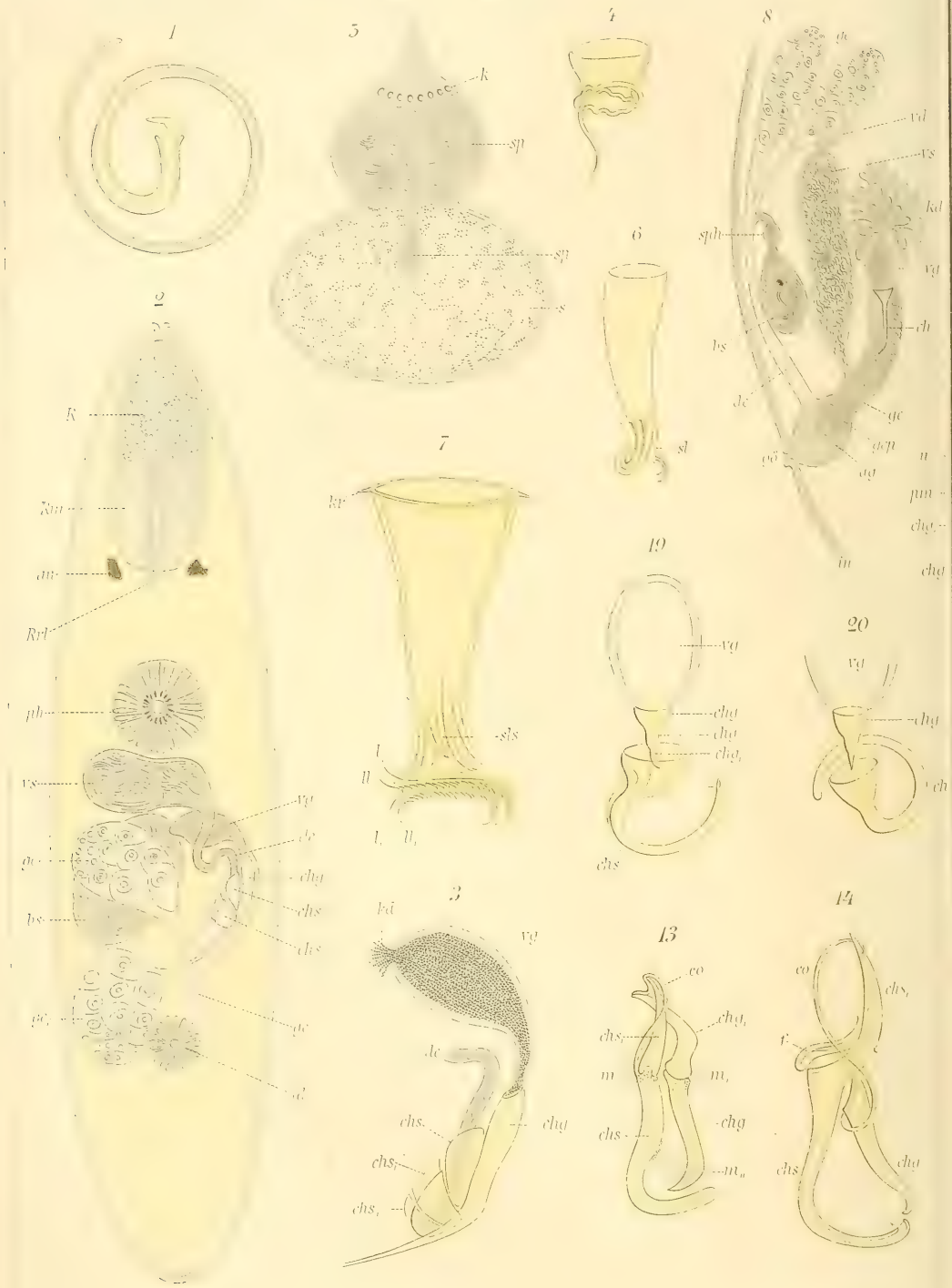
Verlag von Wilhel

elmann, Leipzig.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.



Leipzig.



J. v. Graff del.

Verlag von Wilhel

elmann, Leipzig.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

rpm
dvm
vt
de
ag
ad
pht
ph
dd
dr
phm
Knm
Rm

phm
dam
phm
m
ad

11.660

Arbeiten

aus dem

Zoologischen Institut zu Graz.

VII. Band, No. 4:

Tricladenstudien.

I. Tricladida maricola.

Von

Prof. Dr. Ludwig Böhmig (Graz).

Mit 8 Tafeln und 9 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1906.

Sonderabdruck
aus »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie«. LXXXI. Band, Heft 2 u. 3.

IV.

Tricladenstudien.

I. Tricladida maricola.

Von

Prof. Dr. **Ludwig Böhmig** (Graz).

Mit Tafel XII—XIX und 9 Figuren im Text.

Inhaltsverzeichnis.

Systematischer Teil.

I. Familie Procerodidae S. 185.

1. Unterfamilie Euprocerodinae S. 185—196.

Genus *Procerodes* S. 185; *Pr. ulvae* S. 185; *Pr. lobata* S. 187, *Pr. plebeia* S. 188; *Pr. segmentata* S. 188—189; *Pr. ohlini* S. 189—191; *Pr. variabilis* S. 191, 192; *Pr. solowetzkiana* S. 192; *Pr. jaqueti* S. 193 *Pr. frequens* S. 193; *Pr. wheatlandi* S. 194; *Pr. graffi* S. 194, 195; *Pr segmentatoides* S. 196.

2. Unterfamilie Cercyrinae S. 196—200.

Genus *Sabussowia* S. 196; *Sab. dioica* S. 196.

Genus *Cercyra* S. 198; *Cerc. hastata* S. 199, 200.

3. Unterfamilie Micropharyngidae S. 200.

Genus *Micropharynx* S. 200; *Micr. parasitica* S. 200.

II. Familie Bdellouridae S. 201.

1. Unterfamilie Uteriporinae S. 201.

Genus *Uteriporus* S. 201; *Ut. vulgaris* S. 202.

2. Unterfamilie Eubdellourinae S. 203.

Genus *Bdelloura* S. 203; *Bd. candida* S. 205, 206; *Bd. propinqua* S. 206; *Bd. rustica* S. 206; *Bd. longiceps* S. 206.

Genus *Syncoelidium* S. 206; *Syn. pellucidum* S. 206.

Genus *Fovia* S. 207; *Fov. affinis* S. 207; *Fov. graciliceps* S. 208; *Fov. trilobata* S. 208; *Fov. lapidaria* S. 208.

Genus *Synhaga* S. 208; *Syn. auriculata* S. 209; *Planaria littoralis* S. 209; *Pl. macrostoma* S. 210.

Anatomischer Teil.

Epithel (Deckzellen, Klebzellen, Sinnesepithelzellen) S. 210—218. Enthält auch Bemerkungen über Sinneszellen der *Planaria gonocephala*.

Basalmembran S. 218; Muskulatur S. 219—227, enthält Bemerkungen über die Muskelzellen von *Pl. gonocephala*; Mesenchym S. 227—229; Drüsen S. 529—234.

Pharynx und Darm S. 234—246. Bemerkungen über den Nervenplexus des Pharynx von Süßwasserplanarien S. 240 (*Pl. gonocephala, polychroa, dimorpha, similis* und *ambigua*); Körnerkolben von *Pl. gonocephala* S. 244.
Nervensystem S. 246—273; Sinnesorgane (Augen) S. 273—276.
Excretionsorgane S. 276—279.
Genitalorgane S. 279—331. Hoden, Vasa deferentia usw. S. 280—288; Keimstöcke, Dotterstöcke, Oviducte S. 288—297; Copulationsapparat im allgemeinen S. 297—300 (mit Bemerkungen über den Copulationsapparat der Monotiden).
Copulationsapparat von *Procerodes ulvae, segmentata, jaqueti* S. 300—309; *Pr. variabilis* S. 310—313; *Pr. ohlini* 313—316; *Cercyra hastata* S. 317—320; *Sabussowia dioica* S. 320—326; *Bdelloura candida* S. 326—329; *Uteriporus vulgaris* S. 329—331.
Literaturverzeichnis S. 332—335; Tafelerklärung S. 335—341.

Das in der vorliegenden Abhandlung verwertete Material wurde nur zum kleinsten Teile von mir selbst gesammelt (*Procerodes ulvae*). Herrn Hofrat L. v. Graff verdanke ich *Bdelloura candida* (*Planaria limuli*) und *Uteriporus vulgaris*, Herrn Dr. R. v. Stummer *Cercyra hastata* und *Procerodes segmentata*, Herrn Dr. W. Michaelsen (Hamburg) *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis*, Herrn Dr. E. Gräffe (Triest) *Sabussowia dioica* (*Planaria dioica*) und Herrn Dr. M. Jaquet (Bukarest) eine neue *Procerodes*-Art. Herrn Hofrat v. Graff bin ich weiterhin für die Erlaubnis, seine Privatbibliothek in ausgedehntestem Maße benutzen zu dürfen, zu großem Danke verpflichtet.

Ich möchte an dieser Stelle noch darauf hinweisen, daß ich Bergendals Abhandlung »Studier öfver Turbellarier. II.« nicht so eingehend würdigen und berücksichtigen konnte, als ich es gewünscht hätte. Außer der deutsch geschriebenen Zusammenfassung, welche Bergendal selbst gegeben hat, stand mir nur eine auszugsweise und wohl auch nicht immer ganz korrekte Übersetzung zur Verfügung.

In dem »Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades et Polyclades du Nord de la France« verzeichnet Hallez[1] neun Genera mariner Tricladen: *Procerodes* Girard, 1850, *Bdelloura* Leidy, 1851, *Fovia* Girard, 1852, *Gunda* O. Schmidt, 1862, *Cercyra* O. Schmidt, 1862, *Haga* O. Schmidt, 1862, *Synhaga* Czerniavsky, 1880, *Otoplana* Duplessis, 1889 und *Uteriporus* Bergendal 1890; zu ihnen gesellen sich noch *Syncoelidium* Wheeler, 1894, *Micropharynx* Jägerskiöld, 1896 und das von mir in dieser Abhandlung neu aufgestellte Genus *Sabussowia* n. g.

[1] Hallez, 32, S. 119 and 133.

Hallez zufolge sind jedoch die Gattungen *Procerodes*, *Fovia*, *Gunda* und *Haga* einerseits, *Cercyra* und *Synhaga* anderseits zu vereinigen, da die vorhandenen Unterschiede zu geringfügige sind, um generische Trennungen zuzulassen, und es wären nach Hallez den Prioritätsgesetzen gemäß nur die Namen *Procerodes* und *Cercyra* aufrecht zu erhalten.

Ich kann mich mit diesen Fusionierungen nicht ganz einverstanden erklären.

Unzweifelhaft berechtigt ist die bereits von Lang[1] vorgenommene Verschmelzung der Genera *Gunda* und *Haga*; mit Rücksicht auf die großen Übereinstimmungen im anatomischen Baue kann der Mangel von Tentakeln bei *Haga* nicht schwer ins Gewicht fallen, variieren doch bei den *Gunda*-Arten diese Gebilde hinsichtlich ihrer Ausbildung ganz außerordentlich.

Die von Girard[2] gegebene Charakteristik des Genus *Procerodes* ist eine sehr oberflächliche (»Body regular, sides nearly parallel. Anterior region [head] separated from the body by a kind of a neck. There are two tentacles in front, as in *Proceros*, from which it differs, however, by the number and position of the eye specks, of which it has but two. The general form is very different from that of *Proceros*«), sie bezieht sich nur auf das Extérieur, während die Beschreibung und Abbildungen O. Schmidts[3] genügend kennzeichnende sind. Hallez erkennt dies an, gibt aber dem Namen *Procerodes* den Vorzug, um die Regeln der Nomenklatur in ihrer ganzen Strenge zu befolgen. Mit Rücksicht auf die große Übereinstimmung, welche sich hinsichtlich der Form zwischen *Procerodes* und der überwiegenden Mehrzahl der *Gunda*-Arten ergibt, mit Rücksicht weiterhin auf den Umstand, daß wenigstens eine sichere *Gunda*-Species an der Nordamerikanischen Küste beobachtet wurde, acceptiere ich die Girardsche Bezeichnung, obwohl der Copulationsapparat von *Pr. wheatlandi* total unbekannt ist und den Zweifeln, die Bergendal[4] bezüglich der Identität von *Procerodes* und *Gunda* äußert, eine Berechtigung nicht abgesprochen werden kann. Mit Sicherheit läßt sich diese Frage nur durch die Untersuchung der Originalexemplare von *Pr. wheatlandi* entscheiden, und ob diese überhaupt noch vorhanden sind, weiß ich nicht. Verfehlt erscheint mir aber das Vorgehen von Hallez hinsichtlich des Genus *Fovia*. Es existieren nicht weniger als drei Gattungen mariner Tricladen, auf welche speziell

[1] Lang, 42, S. 192. [2] Girard, 22, S. 251. [3] O. Schmidt, 59, S. 14.
[4] Bergendal, 3, S. 3, 4.

die von Stimpson[1] für *Fovia* gegebene Definition (»Corpus depressum, antice subtruncatum, fronte saepius in medio producta v. acuta. Ocelli duo subapproximati. Tubus cibarius ramis indivisis«) besser paßt als auf *Procerodes*, — und ich möchte da auf die Augenstellung besonderes Gewicht legen, — nämlich *Uteriporus*, *Cercyra* und *Sabussowia*.

Auch die Verquickung der Genera *Cercyra* und *Synhaga* läßt sich dermalen keineswegs rechtfertigen. In O. Schmidts[2] Abhandlung findet sich eine gute Gattungsdiagnose *Cercyra* betreffend, und Hallez irrt, wenn er sagt: »O. Schmidt ne donne pas de diagnose pour *Cercyra*«, während der anatomische Bau von *Synhaga* fast gänzlich unbekannt ist. Den Queranastomosen, welche sich da wie dort zwischen den hinteren Darmschenkeln vorfinden, die aber bei *Cercyra* wenigstens zuweilen fehlen, kann keine solche Bedeutung beigemessen werden, daß mit Rücksicht auf sie allein, eine Verschmelzung der beiden Gattungen vorgenommen werden könnte.

Es sind demnach vorderhand nur die Namen *Gunda* O. Schm. und *Haga* O. Schm. zu eliminieren.

Hallez[3] teilt die Maricola in drei Familien ein: 1. F. Otoplanidae, 2. F. Procerodidae, 3. F. Bdellouridae. Der Vertreter der ersten Familie ist *Otoplana intermedia* du Plessis; leider ist diese interessante Form nur wenig bekannt. Manche Charaktere, so die Konfiguration des Verdauungsapparates, sprechen für ihre Zugehörigkeit zu den Tricladen, andre, speziell der Bau des Genitalapparates, weisen sie eher den alloiocölen Turbellarien zu; ich schließe mich der Auffassung Vejdovskýs[4] an, welcher aus den Gattungen *Otoplana* und *Bothrioplana* die Familie der Bothrioplanidae bildet und diese den Alloiocoela zurechnet.

Die Familien der Procerodidae und Bdellouridae, vor Hallez bereits von Diesing[5] aufgestellt, acceptiere ich, aber in andrer Fassung und aus andern Gründen wie Hallez. Zu den Procerodidae ziehe ich die Gattungen *Procerodes*, *Cercyra*, *Sabussowia* und *Micropharynx*, zu den Bdellouridae *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus*. Das Vorhandensein (Bdellouridae) oder Fehlen (Procerodidae) eines Haftapparates am hinteren Körperende, und hierauf legt Hallez das Gewicht, ist irrelevant, da derselbe einer auf *Limulus* ectoparasitisch lebenden Triclade, welche mit *Bdelloura* nahe verwandt ist, nämlich *Syncoelidium*, mangelt; ich betone vielmehr die

[1] Stimpson, 60, S. 24. [2] l. c. 59, S. 15. [3] l. c. 32, S. 133. [4] Vejdovský, 63, S. 199, 200.
[5] K. M. Diesing, Revision der Turbellarien. S. 518, 520. Sitzungsb. d. math.-nat. Klasse d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien. 1862.

Existenz bzw. den Mangel selbständig ausmündender, vor dem Atrium genitale befindlicher Receptacula seminis; solche kommen *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zu, den Vertretern der übrigen Genera nicht. (Man vergleiche das, was ich späterhin über den Copulationsapparat im allgemeinen gesagt habe.)

I. Familie: Procerodidae.

Ein Genitalporus. Uterus (Recept. seminis) hinter dem Penis gelegen.

Mit Rücksicht auf gewisse Eigentümlichkeiten des Copulationsapparates erscheint es mir vorteilhaft, diese Familie in die drei Unterfamilien: Euprocerodinae, Cercyrinae und Microphargynginae zu zerlegen; die Euprocerodinae enthalten das Genus *Procerodes*, die Cercyrinae die Gattungen *Cercyra* und *Sabussowia* und der letztgenannten Unterfamilie gehört das Genus *Microparynx* an.

1. Unterfamilie: Euprocerodinae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich außerhalb des Penis nicht zu einem gemeinsamen Gange. Penis stumpf, unbewaffnet. Drüsen- bzw. Eiergang hinter dem Uterusgange gelegen und in diesen mündend. Darmdivertikel (secundäre Darmäste) nicht anastomosierend.

1. Genus Procerodes Girard 1850. (*Gunda* O. Schm. 1862 + *Haga* O. Schm. 1862.)

Körper platt; Vorderende abgestutzt oder abgerundet, Hinterende abgerundet oder stumpf zugespitzt. Tentakeln vorhanden oder fehlend. Zwei Augen. Penis unbewaffnet, stumpf. Die Vasa deferentia vereinigen sich, wenn überhaupt, erst im Copulationsorgane zu einem gemeinsamen Gange. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne, Drüsengang bzw. Eiergang hinter dem Uterusgange.

Pr. ulvae (Oersted) 1844.

[*Planaria ulvae* Oersted[1] 1844; *Procerodes ulvae* Stimpson[2] 1857; *Gunda ulvae* Ijima[3] 1887; *Neoplana ulvae* Girard[4] 1893; ? *Planaria frequens* Leidy[5] 1855; ? *Procerodes wheatlandii* Girard[6] 1851; ? *Gunda graffi* Böhmig[7] 1893.]

Taf. XVI, Fig. 1, Taf. XIX, Fig. 1, 2[8].

3—7 mm lang, $^3/_4$—1 mm breit. Körper platt, rostrad nur wenig

[1] Oersted, 54, S. 53. [2] l. c. 60, S. 24. [3] Ijima, 35, S. 341. [4] Girard, 25, S. 232. [5] Leidy, 46, S. 143. [6] l. c. 22, S. 251. [7] Böhmig, 9, 205, 206.

[8] Die an diesen Stellen zitierten Abbildungen beziehen sich nur auf Habitusbilder und schematische Übersichtsbilder des Copulationsapparates.

sich verschmälernd. Hinter dem etwas verbreiterten Vorderende eine leichte, halsartige Einschnürung; Stirnrand schwach konvex. Hinterende stumpf zugespitzt oder abgerundet, häufig mit einem kleinen Einschnitte versehen. Tentakeln ansehnlich, schräg nach vorn gerichtet. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist am konservierten Tiere ungefähr $1^1/_2$, vom Seitenrande $^1/_2$mal so groß als der gegenseitige Abstand.

Die ziemlich variable Färbung ist im allgemeinen dunkelgrau, hellbraun, dunkelbraun, zuweilen fast schwarz auf der Rückenfläche (Taf. XIX, Fig. 1, 2), grau oder hellbraun auf der Ventralseite. Wie die Betrachtung mit schwachen Vergrößerungen zeigt, tritt das Pigment in Form eines Reticulums auf (Fig. 2), welches stellenweise so dicht ist, daß es zur Ausbildung markanterer Streifen und Flecken kömmt. Am Vorderende sind zumeist drei solcher Streifen zu erkennen, ein bis zum Pharynx oder über diesen hinaus reichender medialer und zwei laterale, welche von dem ersteren durch zwei helle Linien getrennt werden; die letzteren entsprechen der Lage nach den dorsalen Nerven und lassen sich nicht selten bis zum Copulationsapparate verfolgen. Die lateralen Streifen, deren Breite und Länge überaus schwankend ist, gehen in das Reticulum über, welches nächst den Körperrändern häufig besonders eng ist. Pigmentfrei, daher weißlich gefärbt, sind fast stets die Tentakeln, das zwischen diesen gelegene Stirnfeld in größerer oder geringerer Ausdehnung, die nächste Umgebung der Augen sowie die früher erwähnten beiden das Mittelfeld begrenzenden Linien. Weißliche Flecke im Mittelfelde fließen bei manchen Individuen zu einem scharf hervortretenden, ab und zu unterbrochenen Längsstreifen zusammen (Taf. XIX, Fig. 1), größere rundliche Flecke zeigen die Lage der Hoden an.

Die Mundöffnung liegt bei den konservierten Tieren ziemlich genau an der Grenze des dritten und letzten Körperviertels, der Genitalporus befindet sich 170—220 μ hinter ihr. Von den 18—22 mäßig stark verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen 5—7 auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht. Die zahlreichen Hoden haben eine dorsale Lage. Der plumpe, kegelförmige, bisweilen auch fast cylindrische Penis im engeren Sinne ist fast vertikal gestellt, der Penisbulbus nur wenig entwickelt (Taf. XVI, Fig. 1). Der Uterus besitzt eine ansehnliche Größe, der Eiergang ist relativ lang.

Die kugeligen, gelblich oder gelbbraun gefärbten Kokons haben einen Durchmesser von etwas über 1 mm.

Geographische Verbreitung. Europa: Ostsee (Darserort, Hiddensö, Rönnestein, Stolper Bank, Bornholm, Möbius, Travemünder Bucht, Lenz, Bucht von Wismar, Braun, Warnemünde, Wendt, ich, Kieler Bucht, Michaelsen, im Sunde, Oerstedt, Möbius, Klampenborg, Ijima, Finnischer Meerbusen, Braun, Kullen [Schweden], Bergendal); Norwegische Küste, Jensen; Firth of Clyde (Millport), v. Graff, Berwick Bay, Johnston, Westküste von Schottland, McIntosh; Weißes Meer (Jekaterinhafen), v. Graff; Schwarzes Meer (Suchum), Czerniavsky.

Dem Beispiele Verrills[1] folgend habe ich *Planaria frequens* Leidy und *Procerodes wheatlandi* Girard allerdings mit einiger Reserve zu *Pr. ulvae* gezogen, obwohl Verrill zwingende Beweise für die Identität der drei aufgestellten Arten nicht beigebracht hat.

Das Verbreitungsgebiet von *Pr. ulvae* wäre alsdann ein recht ausgedehntes und es würden sich zu den früher genannten Fundorten noch die folgenden nordamerikanischen gesellen: Bay of Fundy, Point Judith (R. J.), Leidy, Manchester (Mass.) Girard, New Haven (Conn.), Newport (R. J.), Woods Holl (Mass.), Casco Bay (Me.) Verrill.

Auf Sand, Seegras, Algen und unter Steinen.

Die von Uljanin[2] unter dem Namen *Planaria ulvae* angeführte Triclade ist, wie auch Ijima hervorhebt, sicherlich nicht identisch mit der Oerstedschen Art. Die geringe Größe der Tentakeln, der Mangel eines besonderen Pigments, die Abhängigkeit der bläulichen oder rötlichen Färbung vom Darminhalte sprechen gegen die Uljaninsche Annahme (s. *Pr. segmentata*).

Pr. lobata (O. Schm.). [*Gunda lobata* O. Schm.[3] 1862, *Procerodes lobata* Hallez 1892.]

Länge etwa 8 mm, Körper schlank mit fast parallelen Seitenrändern. Vorderende verbreitert; Stirnrand ausgerandet; Hinterende stumpf. Tentakeln ansehnlich, mehr nach der Seite gerichtet als bei der vorigen Art. Farbe milchweiß oder gelblich, ziemlich durchsichtig. Die Mundöffnung liegt, nach der O. Schmidtschen Zeichnung zu urteilen, hinter der Mitte des dritten Körperviertels; Schmidt gibt nur sehr allgemein an, hinter der Körpermitte. 32—36 Hoden, welche in zwei seitlichen, regelmäßigen Reihen angeordnet sind.

---

[1] Verrill, 64, S. 126, 127. [2] Uljanin, 62, S. 31, 32.
[3] Schmidt, 59, S. 14.

Den weiblichen Teil des Copulationsapparates dürfte Schmidt nicht vollständig richtig erkannt haben; es ist mir insonderheit nicht wahrscheinlich, daß die vereinigten Eileiter in das hintere Ende des Uterus einmünden.

Corfu, O. Schmidt. Unter Steinen.

Pr. plebeia (O. Schm.). [*Haga plebeia* O. Schm.[1] 1862, *Gunda plebeia* Lang 1862, *Procerodes plebeia* Hallez 1892.]

Länge etwa 4 mm. Vorderende etwas schmäler als der übrige Körper, abgerundet, ohne Tentakeln. Hinterende abgerundet. Farbe grau oder graugrün. Augen klein, vom Stirnrande ziemlich weit entfernt, von einander aber weiter abstehend als vom Seitenrande. Penis birnförmig. Am Uterusgange ein gestieltes Bläschen, die Samentasche Schmidts. Die Eileiter sollen an der Basis des Uterusganges in den Uterus münden.

Argostoli (Cephalonia), O. Schmidt.

Pr. segmentata (Lang), [?*Planaria ulvae* Uljanin 1870; *Gunda segmentata* Lang[2] 1882, *Procerodes segmentata* Hallez 1892].

Bis 6 mm lang, $1/2$—$3/4$ mm breit. Körper schlank, von ziemlich gleichmäßigem Querdurchmesser; Vorderende nur wenig verbreitert, Stirnrand leicht konvex, Hinterende stumpf zugespitzt. Tentakeln klein, undeutlich. Von der Medianlinie sind die Augen etwa ebensoweit entfernt als vom Seitenrande. »Ihr Abstand von dem tiefsten Punkte der seitlichen Kopfeinschnürungen ist ungefähr so groß, wie der dieser letzteren vom vordersten Körperende (Lang)«. Farbe weißlich, vom Darminhalte abhängig. Mundöffnung am Beginne des letzten Körperfünftels.

Von den einfachen oder nur wenig gegabelten sekundären Darmästen, deren Zahl jederseits 27 beträgt, entfallen 12 auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht. 24 bis 25 Hodenpaare. Penis kegelförmig, leicht schräg nach hinten gerichtet. Gonaden, sekundäre Darmäste und Commissuren des Nervensystems segmental angeordnet.

Zu *Pr. segmentata* ziehe ich eine aus dem Schwarzen Meere stammende Triclade, welche von der typischen Form nur in einigen nebensächlichen Punkten abweicht und augenscheinlich identisch ist mit Uljanins *Pl. ulvae* von Sebastopol.

Taf. XIX, Fig. 3, Taf. XVI, Fig. 3.

[1] Schmidt, 59, S. 17. [2] Lang, 42.

4—5,5 mm lang, $^3/_4$—1 mm breit. Körper schlank, ziemlich gleichmäßig breit, hinter dem Vorderende eine unbedeutende halsartige Einschnürung; Stirnrand leicht konvex, Hinterende abgerundet. Tentakeln sehr klein, nach der Seite gerichtet und am konservierten Objekte häufig nicht wahrnehmbar. Farbe weißlich oder rosa. Augen klein, am konservierten Tiere vom Seitenrande ungefähr ebensoweit entfernt als von der Medianlinie; der Abstand vom Stirnrande ist etwas größer als der gegenseitige. Mundöffnung in oder hinter der Mitte des vierten Körperfünftels, dicht hinter ihr (100—150 μ) der Genitalporus. Auf jeder Seite 22—27, meist einfache, seltener gegabelte sekundäre Darmäste, von denen 9—11 dem vorderen primären Darmaste angehören; bei einigen Exemplaren findet sich eine Anastomose zwischen den hinteren Darmschenkeln. Penis kegelförmig, schlank, Bulbus wenig entwickelt; die Vasa deferentia vereinigen sich alsbald nach ihrem Eintritte in den Bulbus zu einem gemeinsamen Kanale. Eiergang überaus kurz. Der Uterusgang entspringt von der vorderen Fläche des Uterus, nahe der ventralen. Gonaden, sekundäre Darmäste und Commissuren segmental angeordnet, jedoch nicht so exquisit regelmäßig, wie Lang angibt.

Diese geringere Regelmäßigkeit in der Anordnung führt auch Curtis[1] in einer kurzen Notiz über eine *Procerodes*-Art an, welche bei Sandwich (Cape Cod) gefunden wurde und, wie es scheint, identisch mit *Pr. segmentata* ist.

An der gleichen Lokalität gesammelte Tricladen hat Verrill — wie Curtis mitteilt — für *P. ulvae* erklärt, Curtis zieht die Richtigkeit der Verrillschen Bestimmung und die Korrektheit der Abbildungen in Zweifel.

Mit Rücksicht auf die Größenunterschiede der Tentakeln und die Verschiedenheiten in der Färbung sind gerade *Pr. ulvae* und *Pr. segmentata* leicht zu unterscheiden, und es wäre doch wohl möglich, daß beide Formen an demselben Orte vorkommen könnten.

Messina, Lang; Schwarzes Meer, Jaquet, Sebastopol, Uljanin, v. Stummer; Sandwich (Cape Cod, Nordamerika), Curtis.

Pr. ohlini (Bergendal). [*Gunda ohlini* Bergendal[2,3] 1899].
Taf. XIX, Fig. 4, 5, Taf. XVI, Fig. 5.

Länge der konservierten Exemplare 6—9 mm, Breite 3—4 mm. Der Körper des lebenden Tieres ist, wie aus einer Skizze Michael-

[1] Curtis, 16, S. 331. [2] Bergendal, 4, S. 522. [3] Böhmig, 12, S. 9.

SENS hervorgeht, Taf. XIX, Fig. 5, hinten am breitesten, nach vorn verschmälert er sich allmählich, aber ziemlich bedeutend. Vorderende etwas verbreitert, abgestutzt, Stirnrand in der Mitte eingebuchtet; Hinterende abgerundet, fast abgestutzt. Tentakeln klein, wenig markant. Die dunkelgraue, braune, zuweilen fast schwärzliche Färbung der Dorsalseite rührt von einem körnigen Mesenchympigmente her; auf eine oberflächliche Schleimschicht dürfte der grünliche oder bläuliche Farbton der in Alkohol aufbewahrten Exemplare zurückzuführen sein. Die weißlichen oder leicht bräunlichen Quer- und Längsstreifen der Rückenfläche unterliegen individuell mancherlei Variationen. Am häufigsten treten zwei breite Längsstreifen seitlich von der Medianlinie auf, zu denen sich häufig ein meist viel schwächerer Medianstreif gesellt (Fig. 4). An ihren vorderen und hinteren Enden sind sie meist durch Querbänder vereinigt, ein solches findet sich gewöhnlich auch in der Gegend der Körpermitte. Ab und zu werden die Binden durch größere helle, isolierte Flecke vertreten. Schräge, mehr oder weniger breite helle Linien verbinden die pigmentfreien Tentakeln mit der vorderen Querbinde, lichte Höfe umgeben die Augen. Die Bauchseite zeigt graue, graublaue, gelbliche oder bräunliche Farbtöne.

Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist etwas größer als ihr gegenseitiger Abstand, welcher etwa doppelt so groß ist als die Distanz von den Seitenrändern. Die Mundöffnung liegt an der Grenze des zweiten und letzten Körperdrittels, der Genitalporus ist $^1/_2 - ^3/_4$ mm von ihr entfernt. Ein fast bei allen Individuen vorhandenes, hinter der Genitalöffnung gelegenes Grübchen kann einen weiteren Porus vortäuschen. Die Gesamtzahl der gegabelten oder wenig verzweigten sekundären Darmäste beträgt 21—22 jederseits, hiervon gehören dem vorderen unpaaren Hauptdarmaste 5—6 an; die hinteren Darmschenkel werden durch eine Anastomose verbunden. Die relativ weit nach hinten gerückten Keimstöcke sind von der Körperspitze und der Pharynxbasis ungefähr gleichweit entfernt, ebenda beginnen die zahlreichen, ventral vom Darme gelegenen und sich bis zum Genitalporus erstreckenden Hoden. Das schräg nach hinten gerichtete, retortenförmige männliche Copulationsorgan umschließt in seinem proximalen, verdickten Teile eine Anzahl radiär gestellter Secretreservoire, die sich in der Umgebung einer Papille in den Ductus ejaculatorius öffnen. Auf der Spitze der Papille liegt die Mündung der Vasa deferentia, welche in ihrem distalsten Abschnitte zu einem kurzen gemeinschaftlichen Gange vereint sind. Uterus

groß, Uterusgang von der ventralen Fläche desselben entspringend. Ein Drüsengang fehlt, der Eiergang mündet direkt in den Uterusgang.

Kokon bräunlich gefärbt, kugelig, 1,3—1,4 mm Durchmesser.

Magalhaens-Straße (Punta-Arenas), Michaelsen, Ohlin; Smith-Straße (Wide-Bay, Isl. Juan), Süd-Feuerland (Uschuaia), Feuerländischer Archipel (Isl. Navarin, Puerto Toro) Michaelsen. Unter Steinen, Ebbestrand.

Pr. variabilis (Böhmig), [*Gunda variabilis* Böhmig[1] 1902].
Taf. XIX, Fig. 6, 7, Taf. XVI, Fig. 4.

Länge der konservierten Tiere 2,6—5 mm, Breite 1,3—2,6 mm. Körper mäßig schlank, nach vorn sich verschmälernd. Hinter dem leicht verbreiterten Vorderende eine deutliche, halsartige Einschnürung (Fig 7); Stirnrand konvex; Hinterende abgerundet. Tentakeln auch am konservierten Objekte gut erkennbar, jedenfalls größer als bei *Pr. segmentata*. Die Farbe der lebenden Tiere ist nach Michaelsens Angaben weiß, häufig tritt eine dendritisch punktierte, graue, rötliche oder gelbliche Zeichnung auf; die Alkoholexemplare zeigen auf der Rückenseite eine strohgelbe oder gelbliche, auf der Bauchfläche eine graue oder weißliche Färbung, deren Intensität mit der Zeit bei Aufbewahrung in Alkohol abgenommen hat. Die Augen stehen weiter von einander ab als vom Seiten- und Stirnrande. Die Mundöffnung liegt am Beginne des letzten Körperdrittels, der Genitalporus 290—430 μ hinter ihr. Vom vorderen Hauptdarmaste entspringen 6—8 Paare einfacher, gegabelter oder nur wenig verzweigter sekundärer Darmäste, 14—17 Divertikel gehen jederseits von der Außenfläche der hinteren Darmschenkel ab, welche sich bis zur Berührung nähern, aber nicht zu anastomosieren scheinen. Die Hoden sind im allgemeinen dorsal vom Darme gelegen, ab und zu auch ventral von demselben. Das männliche Copulationsorgan ist von eiförmiger Gestalt und schräg nach hinten gerichtet, der Bulbus wohl entwickelt; die Vasa deferentia münden ungefähr an der Grenze des Penisbulbus und Penis in den Ductus ejaculatorius. Uterus relativ klein, sackförmig.

Magalhaens-Straße (Punta Arenas), Michaelsen. Unter Steinen und zwischen Tangwurzeln.

---

[1] Böhmig, 12, S. 12.

Pr. variabilis var. *isabellina* (Böhmig). [*Gunda variabilis* var. *isabellina* Böhmig[1] 1902].

Rückenfläche bräunlich, Bauchseite schmutzig graubraun. Vorderende abgestutzt, Hinterende abgerundet. An Stelle der Tentakeln weißliche Flecke, welche sich von der Umgebung keineswegs scharf absetzen. Mundöffnung am Beginne des letzten Körperviertels, 300 μ hinter ihr der Genitalporus. 20 sekundäre Darmäste auf jeder Seite, von denen 8 auf den unpaaren Hauptdarmast entfallen. Copulationsapparat verhältnismäßig klein, Penisbulbus wenig entwickelt, Uterus rohrförmig, in seinem Baue mit dem der typischen Form vollkommen übereinstimmend.

Feuerländischer Archipel (Isl. Novarin, Puerto Toro), Michaelsen. Ebbestrand.

Pr. solowetzkiana Sabussow[2], 1900.

»Länge 4,5—5 mm; Breite 2—2,5 mm. Der Körper ist langgestreckt, nach vorn und hinten abgerundet. Das abgerundete Vorderende (»der Kopf«) ist von dem übrigen Körper nicht abgesondert. Das Maximum der Breite des Körpers liegt beim Vorderende; zum Hinterende zu verengert sich der Körper allmählich, aber ist nie weniger als 2 mm breit. Die Oberfläche ist dunkel olivengrün; die Bauchseite weiß. Zwei schwarze nierenförmige Augen liegen in der Mitte der kleinen gelblichen Flecken. Über dem Pharynx und den Geschlechtsorganen ist die Färbung auch gelblich. Der Darm ist schwärzlich durchschimmernd.«

Über die Konfiguration des Verdauungsapparates spricht sich Sabussow in der kurzen deutschen Zusammenfassung nicht näher aus; Fig. 32, Taf. XIV läßt vermuten, daß etwa 5 oder 6 vordere und 12—14 hintere, mäßig stark verzweigte sekundäre Darmastpaare vorhanden sind.

An dem zwiebel- oder retortenförmigen männlichen Copulationsorgane unterscheidet Sabussow eine breitere vordere und eine hintere, bogenförmig gekrümmte Partie; die Vasa deferentia münden getrennt in den Ductus ejaculatorius. Der weibliche Genitalapparat ähnelt dem von *Pr. segmentata* und *Pr. ulvae*, doch sagt der Autor nicht, ob er sich dem der erst- oder letztgenannten Art mehr nähert, und auch aus den Abbildungen läßt sich diesbezüglich kein Schluß ziehen.

»Unter Steinen an der westlichen Küste der Insel von Solowetzk und am Felsen Domaschnjaja Korga in der Anserystraße.«

---

[1] Böhmig, 12, S. 14. [2] Sabussow, 58, S. 191.

Pr. jaqueti n. sp. Taf. XIX, Fig. 8, Taf. XVI, Fig. 2.

Diese Art dürfte nach dem konservierten Materiale zu urteilen, und nur solches liegt mir vor, gestaltlich *Procerodes ulvae* oder *Pr. variabilis* nahe stehen, doch ist sie kleiner und zarter.

Länge $2^1/_4$—3 mm, Breite 1—$1^1/_2$ mm. Vorderende von dem übrigen Körper durch eine seichte, mehr oder weniger deutliche Einschnürung abgesetzt, abgestutzt, mit leicht konvexem Stirnrande (Taf. XIX, Fig. 8); Hinterende abgerundet. Farbe des Rückens schmutzig gelblich-weiß, des Bauches grau. Tentakeln farblos, deutlich, aber kleiner als bei *Pr. ulvae*. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande beträgt etwa $^3/_4$, vom Seitenrande die Hälfte des gegenseitigen Abstandes. Die Mundöffnung liegt am Ende des dritten oder an der Grenze dieses und des letzten Körperviertels, die Genitalöffnung 150—200 μ hinter ihr. Vom vorderen Darmaste entspringen 4 oder 5 Paare sekundärer Divertikel, 12 oder 13 von den Seitenflächen der hinteren Darmschenkel, welche dicht hinter dem Uterus verschmelzen.

Die Lage der Gonaden ist die gleiche wie bei *Pr. ulvae*. Der kegelförmige, fast senkrecht gestellte Penis füllt das Atrium masculinum fast vollständig aus und ist erheblich größer und muskelstärker als der von *Pr. ulvae*; der Penisbulbus ist nur schwach entwickelt. Die Verbindungsstelle der Vasa deferentia mit dem Ductus ejaculatorius liegt ungefähr an der Grenze des oberen und mittleren Drittels des Copulationsorgans, sie ist mithin der Penisspitze etwas mehr genähert, als es bei *Pr. ulvae* der Fall ist. Uterus groß; der Uterusgang entspringt von der vorderen Fläche des Uterus nahe der dorsalen. Die Oviducte vereinigen sich vor dem letzteren zu einem kurzen Eiergange.

Schwarzes Meer, Jaquet.

Wenig bekannte und unsichere Arten.

Pr. frequens (Leidy). [*Planaria frequens* Leidy 1855[1]; *Pr. frequens* Stimpson[2] 1857; *Neoplana frequens* Girard[3] 1893. *Proc. frequens* Hallez[4]. — Vielleicht identisch mit *Pr. ulvae* (Oe.)[5].]

»Body spatulate, post. convex, ant. narrowed; head auriculate; Eyes two reniform, distant. Color above black, beneath grey. Length 1—2 lines (2,1—4,2 mm), by one-sixth to two fifths of a line

[1] Leidy, 46, 143. [2] Stimpson, 60, S. 24. [3] Girard, 25, S. 232.
[4] Hallez, 32, S. 123. [5] Verrill, 64, S. 126.

(0,38—0,8 mm) in breadth. A small quite active and remarkably abundant species, found beneath stones, near high tide mark.«

Point Judith. R. I. Nordamerika, Leidy.

Pr. wheatlandi Girard[1, 2, 3] 1850. [Vielleicht identisch mit *Pr. ulvae*[4] (Oe.)].

»It does not exceed two lines in length, is of a brownish color and very lively in its habits.« In einer späteren Abhandlung[2] gibt Girard eine etwas ausführlichere Beschreibung: »La région antérieure est arrondie, tandis que la région postérieure est angulaire et tronquée. Les tentacules sont proportionellement très développés. Les ocelles, au nombre de deux, sont situés à la base des tentacules. La longueur totale de l'animal ne dépasse pas 6 mm. Il se meut avec une grande agilité. Sa couleur est d'un brun uniforme, tirant sur le jaune.«

Manchester (Mass.), Girard; Casco Bay (Me.), Verrill.

Pr. graffi Böhmig. [*Gunda graffi* Böhmig[5] 1893. ?*Pr. ulvae* (Oe.)] Taf. XIX, Fig. 9.

Ich habe im Jahre 1893 eine marine Triclade unter dem Namen *G. graffi* beschrieben, späterhin sind jedoch in mir Zweifel aufgestiegen, ob *G. graffi* wirklich eine selbständige Art und nicht vielmehr identisch mit *Pr. ulvae* ist.

Meine ersten Angaben bezüglich des Copulationsapparates sind einer Korrektur bedürftig: Das, was ich als Atrium genitale bezeichnete, ist tatsächlich ein Teil des Uterusganges im Sinne der übrigen *Procerodes*-Arten, es mündet mithin das gemeinsame Endstück der Oviducte in den Uterusgang; ob dasselbe als Drüsengang bezeichnet werden kann, ist nicht zu entscheiden, da der ganze Copulationsapparat noch nicht vollständig ausgebildet ist; jedenfalls läßt sich derselbe auf den von *Pr. ulvae* zurückführen.

Schwierigkeiten hinsichtlich der Identifizierung mit *Pr. ulvae* bereiten die ebenfalls noch nicht voll entwickelten Hoden, welche eine annähernd segmentale Anordnung zeigen; nur ab und zu trifft man zwei Paare in einem Septum an.

Länge 2,5 mm, Breite 1,5 mm. Körper kontrahiert, platt, oval; Vorderende etwas verschmälert, Hinterende breiter, abgerundet; seitliche Falten an dem ersteren sind wahrscheinlich auf Tentakeln zu

[1] Girard, 22, S. 251, 252. [2] Girard, 25, S. 197. [3] Hallez, 32, S. 133.
[4] Verrill, 64, S. 126. [5] Böhmig, 9, S. 205, 206.

beziehen, doch vermag ich dies nicht mit Sicherheit zu behaupten. Dorsalseite bräunlich gefärbt, die vordere Körperpartie dunkler als die hintere; mit Rücksicht auf die Kontraktionen, die insonderheit das Vorderende erlitten, läßt sich die Situation der Augen nicht scharf präzisieren; ihre Entfernung vom Stirnrande ist ungefähr ebenso groß, als der gegenseitige Abstand.

Die Mundöffnung liegt in der zweiten Hälfte des dritten Körperviertels, dicht hinter ihr der Genitalporus. Mit 5 oder 6 Divertikelpaaren ist der vordere Hauptdarmast ausgestattet, 8—10 sekundäre Darmäste entspringen von der Außenseite eines jeden der beiden hinteren Darmschenkel, sie sind einfach, gegabelt oder nur wenig verzweigt.

Der cylindrische, in meinen Präparaten etwas vorgestreckte und wenig nach hinten gerichtete Penis hat eine Länge von 115 μ bei einer Breite von 47 μ; ein Bulbusteil ist nicht erkennbar. Die Wandung besteht aus einer Schicht platter Epithelzellen, auf welche nach innen eine dünne, aus Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis (*rm*, *lm*) folgt. Zwischen ihr und dem Ductus ejaculatorius, der den Penis in ganzer Länge durchzieht, sind Radiärmuskeln ausgespannt, hier liegen auch mehrere Schichten wenig differenzierter Zellen, von rundlicher oder spindelförmiger Gestalt; derartige Zellen sind weiterhin dorsal von der Insertionsstelle des Penis sowie in der Umgebung des Uterus und des Uterusganges in sehr ansehnlicher Menge angehäuft, sie dürften an der Bildung der noch fehlenden Penisdrüsen Anteil haben. Durchsetzt wird der Zellhaufen von dorso-ventral verlaufenden Muskelfasern, nur einige wenige derselben lassen sich in den Penis verfolgen, die Mehrzahl inseriert an der Wandung des Atrium genitale. An der Basis des Organs münden die Vasa deferentia in den von einem kubischen Epithel ausgekleideten und von einer sehr zarten Ringmuskelschicht umgebenen Ausspritzungskanal.

Der dicht hinter dem männlichen Copulationsapparate befindliche, etwas seitlich verschobene, etwa 80 μ hohe, 45 μ breite Uterus (*ut*) ist von eiförmiger Gestalt, hinter ihm vereinigen sich die beiden Oviducte (*ov*) zu einem unpaaren Gange, welcher direkt unterhalb des Uterus in den engen, schräg nach vorn gerichteten Uterusgang mündet.

Das Uterusepithel bilden cylindrische, 19 μ hohe, 7,68 μ breite Zellen mit stark granuliertem Plasma, eine körnige, im Uteruslumen befindliche Masse dürfte ein Produkt dieser Zellen sein.

Hogborgbank (bei Gotland), Brandt.

Pr. segmentatoides (Bergendal). [*Gunda segmentatoides* Bergendal[1] 1899].

Im konservierten Zustande 3,76 mm lang, 1,75 mm breit, ungefähr doppelt so groß wie *Pr. segmentata*. Farbe weißlich. Mundöffnung etwas vor der Grenze des dritten und letzten Körperviertels. Sekundäre Darmäste wenig verzweigt, etwas mehr als bei *Pr. segmentata*. Hoden und Dotterstöcke wie bei der letztgenannten Art, die ersteren ausgeprägt dorsal gelagert. Penis sehr schräg nach hinten gerichtet, mit starken Cilien im Ductus ejaculatorius.

»Sowohl in der äußeren Erscheinung, sagt Bergendal, wie in der inneren Organisation scheint eine große Ähnlichkeit (mit *G. segmentata*) vorzuliegen.« Die starken Cilien im Peniskanale (D. ejaculatorius) bilden nach Bergendal ein wichtiges unterscheidendes Merkmal zwischen den beiden Arten.

2. Unterfamilie: Cercyrinae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich vor dem Penis zu einem gemeinsamen Ductus deferens. Penis spitz oder mit einem Stilette versehen. Drüsengang vor dem Uterusgange; der letztere mündet in das hintere Ende des ersteren. Darmdivertikel nicht anastomosierend.

2. Genus Sabussowia n. gen.

Körper schlank; Vorderende leicht abgerundet, Hinterende stumpf; ohne Tentakeln. Zwei Augen. Die Vasa deferentia vereinigen sich hinter dem Munde zu einem gemeinsamen Gange (Ductus deferens); Penis kegelförmig, zugespitzt, aber ohne eigentliches Stilett. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne.

S. dioica (Claparède). [*Planaria dioica* Claparède[2] 1863.] Taf. XIX, Fig. 10—13, Taf. XVI, Fig. 6—8.

Mit *Planaria dioica* ist zweifelsohne eine Triclade identisch, welche mir von Herrn Dr. E. Gräffe in Triest zweimal lebend in einer größeren Anzahl von Exemplaren übersandt wurde. Die Übereinstimmung in der Konfiguration des Copulationsapparates läßt keine Bedenken an der Identität aufkommen, wenn wir bei der Vergleichung in Betracht ziehen, daß Claparède nur gequetschte Tiere untersuchte.

---

[1] Bergendal, 4, S. 523. [2] Claparède, 15, S. 18—20.

Kleine Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Größe, welche Claparède auf 2 mm angibt, und bezüglich der Färbung: »Farbe bräunlich, am Rücken mit schwarzen Flecken besprenkelt.«

Getrenntgeschlechtlich.

Länge 4—7 mm, Breite 1—1½ mm; das Maximum der letzteren liegt in der Pharynxgegend, von da verschmälert sich der Körper sehr allmählich rostrad, etwas rascher caudad. Vorderende leicht abgerundet, fast abgestutzt (subtruncatus); Stirnrand veränderlich, meist leicht konvex, zuweilen in der Mitte eingebuchtet; Hinterende stumpf zugespitzt. Claparèdes Angabe, daß beide Geschlechter hinsichtlich der Farbe übereinstimmen, vermag ich nicht zu bestätigen, ich fand vielmehr stets gewisse Unterschiede zwischen den männlichen (Fig. 11) und weiblichen (Fig. 12) Individuen. Die Rückenfläche der ersteren erscheint stets heller gefärbt; das gelblichbraune oder braune Pigment ist der Hauptmasse nach in Form eines Reticulums angeordnet; die annähernd gleich großen, rundlichen Maschenräume entsprechen der Lage der Hoden; ein ansehnlicherer, unregelmäßiger Fleck findet sich gewöhnlich oberhalb des Pharynx. Bei den weiblichen Tieren ist das Reticulum viel dichter, die Maschenräume sind klein, unregelmäßig, wenig hervortretend; die Gesamtfarbe ist infolgedessen überhaupt eine dunklere, außerdem scheint mir aber auch das Pigment selbst tiefer braun zu sein als bei den Männchen. Pigmentfrei sind stets da wie dort die Körperränder und die Stirngegend, helle Höfe umgeben fast konstant die Augen. Diese stehen vom Seitenrande ungefähr ebensoweit ab als von der Medianlinie, ihr Abstand vom Stirnrande ist dagegen vier bis fünfmal so groß.

Die Mundöffnung liegt am Ende des dritten Körperviertels, 360 bis 580 μ hinter ihr der Genitalporus. Von den 13—15 wenig verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen fünf bis sechs auf den vorderen Hauptdarmast; die hinteren Darmschenkel ohne Anastomose — Claparède zeichnet allerdings eine solche in seiner Fig. 7, Taf. III.

Hoden zahlreich, zwischen Gehirn und Genitalporus, dorsal gelagert. Das kegelförmige, horizontal gelagerte männliche Copulationsorgan umschließt in seinem Bulbusteile eine ansehnliche Samenblase; Penisspitze etwas abgesetzt (Taf. XVI, Fig. 6).

Uterus klein, rudimentär; Uterusgang gerade; Oviducte getrennt in das hintere Ende des Drüsenganges mündend (Taf. XVI, Fig. 7).

Die erhabenen Papillen oder Wärzchen, welche nach Claparède den ganzen Rücken bedecken, besonders zahlreich aber an den Seiten

und am Vorderende auftreten, sind sicherlich nichts andres als die Klebzellen, welche ich jedoch immer nur auf die Randpartien beschränkt fand.

La Manche (Insel Tatihou), Claparède; Triest, Gräffe. Auf Zosterenwiesen (Claparède) und im Sande (Gräffe).

Nach Gestalt und Augenstellung könnte die von Gamble[1] bei Plymouth gefundene und unter dem Namen *Foria affinis* (Oe.) beschriebene Triclade auf *Sabussowia dioica* bezogen werden. Ich glaube nicht, daß es sich um *Uteriporus vulgaris* Bergendal handelt, was Gamble als wahrscheinlich in der Tafelerklärung angibt, da die Augen von *Uteriporus* der Medianlinie viel näher gerückt sind; man vergleiche Taf. XIX, Fig. 16, sowie die Habitusbilder bei Bergendal[2] mit Gambles Fig. 9, Taf. XXXIX.

3. Genus Cercyra O. Schm.[3] 1862.

Das Genus *Cercyra* ist sehr scharf durch den Bau des Genitalapparates charakterisiert, der in mehreren Punkten und nicht nur, wie ich Hallez gegenüber hervorheben muß, in der Lage der Keimstöcke von dem der *Procerodes*-Arten abweicht. Daß ich auf die Existenz von Queranastomosen zwischen den hinteren Darmschenkeln kein Gewicht lege, habe ich schon früher hervorgehoben.

Die Schmidtsche Gattungsdiagnose lautet: »Zwei Augen; Darmverzweigungen sehr deutlich, die beiden hinteren Stämme mit Queranastomosen; die Samengänge vereinigen sich schon unterhalb des Schlundes zu einem gemeinschaftlichen Gange; der Penis mit einem hornigen, einer Lanzenspitze gleichenden Aufsatze; die Eierstöcke, welche Eier und isolierte Keimbläschen enthalten, liegen vor der Basis des Rüssels; der beutelförmige Eihalter hinter der Geschlechtsöffnung.«

Es erscheint mir notwendig, einige Veränderungen dieser Diagnose vorzunehmen und sie dahin zu formulieren:

Vorder- und Hinterende abgerundet; ohne Tentakeln; zwei Augen. Die Vasa deferentia vereinigen sich unterhalb des Pharynx zu einem gemeinsamen Gange (Ductus deferens); Penis kegelförmig mit scharf zugespitztem, stilettartigem Endstück; Keimstöcke unmittelbar vor der Insertionsstelle des Pharynx. Der Uterusgang mündet in das hintere Ende des Drüsenganges.

Sollte es sich ergeben, daß *Synhaga auriculata* Czern. tatsächlich,

[1] Gamble, 21, S. 494, 495. [2] Bergendal, 3, Taf. I, Fig. 1, 2.
[3] Schmidt, 59, S. 15.

wie Hallez glaubt, eine *Cercyra*-Art ist, so müßte die Diagnose in bezug auf die Gestalt des Vorderendes dahin abgeändert werden: Vorderende abgerundet oder abgestutzt, mit oder ohne Tentakeln.

C. hastata O. Schm.[1] 1862. [*C. papillosa* Uljanin[2] 1870.]
Taf. XIX, Fig. 14, 15, Taf. XVIII, Fig. 1, 2.

Ich vermag die Selbständigkeit der Uljaninschen Art nicht anzuerkennen. Aus der Beschreibung des genannten Autors geht zur Evidenz hervor, daß die Rückenpapillen weiter nichts sind als Klebzellen. Besondere Papillen, die sich auf der Dorsalseite finden sollen, habe ich an den von mir untersuchten, ebenfalls aus Sebastopol stammenden Exemplaren nicht entdecken können; im übrigen sind die Klebzellen auch hier nur auf die Randpartien des Körpers beschränkt wie bei andern marinen Tricladen.

Länge der lebenden Tiere etwa $3^1/_2-6$ mm, der konservierten 1,3—2 mm, Breite 1 mm bzw. $^1/_2-1$ mm. Der schlanke, platte Körper erreicht die größte Breite hinter der Pharynxregion und verschmälert sich von da stetig nach vorn. Vorder- und Hinterende abgerundet. Die Farbe variiert nach Schmidts Angaben ziemlich bedeutend, insofern »bald kein, bald ein gelbliches, grau-grünes oder grünliches Pigment wahrzunehmen ist. Am stärksten ist es in der Augengegend angehäuft, wo es in unregelmäßiger Halbmondform jedes Auge von innen umgibt«. Uljanin spricht von zimtfarbenen unregelmäßigen Flecken auf der sonst blaßgelben Rückenfläche, ein größerer solcher Fleck liegt vor den Augen. Gelblich gefärbt sind die von Dr. v. Stummer gesammelten Exemplare, das Vorderende entbehrt jedoch des Pigments (Taf. XIX, Fig. 14).

Hinsichtlich der Augenstellung ergeben sich Unterschiede in den Zeichnungen O. Schmidts einerseits, Uljanins und v. Stummers anderseits; die Befunde am konservierten Material entsprechen den Darstellungen der letztgenannten Autoren. Die Entfernung der Augen vom Stirnrande ist jedenfalls eine sehr ansehnliche, darin stimmen alle Abbildungen überein, ihr Abstand von der Medianlinie ist auf Schmidts Skizze klein, recht bedeutend dagegen auf den Zeichnungen Uljanins und v. Stummers. Da nun Schmidt bezüglich der Lage der Augen auf seine Abbildung verweist, so muß angenommen werden, daß dieselbe in dieser Hinsicht besonders genau ist, und es würde sich in diesem Punkte eine Differenz zwischen den

[1] Schmidt, 59, S. 15. [2] Uljanin, 62, S. 29.

Exemplaren von Corfu und Sebastopol ergeben; sie erscheint mir aber zu geringfügig, um die Aufstellung zweier Species zu rechtfertigen.

Die Mundöffnung liegt ungefähr in der Mitte des vorletzten Körperviertels, der Genitalporus ist 360—580 μ von ihr, jedoch nur 90—145 μ vom hinteren Körperrande entfernt. Von den 14 oder 15 einfachen, gegabelten, allenfalls etwas verzweigten sekundären Darmästen jeder Seite gehören fünf dem vorderen unpaaren Darmschenkel an. Das fast horizontal gelagerte, mit einem relativ langen Stilette bewaffnete Copulationsorgan ist von birnförmiger Gestalt. Der Uterusgang biegt knieartig nach vorn um; an der Verbindungsstelle von ihm und dem Drüsengange münden die Oviducte ein. Uterus klein, rudimentär (funktionslos?).

Corfu (am Strande der Rhede), O. Schmidt; Sebastopol, Uljanin, Sabussow, v. Stummer; Golf von Suchum, Czerniavsky. Unter Steinen und an *Zostosyra* mit *Pr. segmentata* und *Gammarus* vergesellschaftet (v. Stummer).

3. Unterfamilie: Micropharynginae.

Die Vasa deferentia vereinigen sich vor dem Penis zu einem gemeinsamen Ductus deferens. Penis stumpf. Die Oviducte münden getrennt in den Uterus (?), an der Grenze gegen dessen Ausführgang. Darmdivertikel reich verzweigt und vielfach Anastomosen bildend.

4. Genus Micropharynx Jägerskiöld 1896[1].

Körper blattförmig. Augen und Tentakeln fehlen. Pharynx klein. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne. Penis kegelförmig, horizontal gestellt. Uterus klein, etwas nach vorn geneigt.

M. parasitica Jägerskiöld 1896.

Länge 5,1—7,6 mm, Breite 3—6 mm. Hinterende des blattförmigen Körpers schräg abgeschnitten, zum Anheften dienend. Mund am Beginn des letzten Körperdrittels. Vom vorderen Hauptdarmaste entspringen außer mehreren kleineren drei große sekundäre Darmastpaare, zehn Divertikel gehen von der Außenfläche, sechs bis acht kürzere, nicht verzweigte, von der Innenfläche eines jeden der hinteren Darmschenkel aus. Anastomosen zwischen den letzteren wurden nicht beobachtet.

[1] Jägerskiöld, 36, S. 707—714. — Da Jägerskiöld weder eine Gattungs- noch Speciesdiagnose gegeben hat, habe ich dieselben auf Grund seiner Mitteilungen fromuliert.

Die zahlreichen, ventral gelegenen Hoden beginnen in der Gegend der Keimstöcke und erstrecken sich von da bis ungefähr zur Vereinigungsstelle der drei primären Darmäste; sie bilden jederseits zwei auf die mittlere Körperregion beschränkte Längsbänder. Die Dotterstöcke nehmen die seitlichen Partien des Körpers fast in dessen ganzer Länge in Anspruch. Der Ductus deferens mündet auf einer sehr ansehnlichen, konischen Papille, an deren Spitze auch zahlreiche Drüsenausführgänge enden, in den Ausspritzungskanal des Copulationsorgans.

Uterus klein, Uterusgang ein wenig schräg nach hinten gerichtet, von oben her in das Atrium genitale mündend.

Kattegat, Johansson. Ectoparasit auf *Raja clavata* und *R. batis*.

II. Familie: Bdellouridae.

Vor dem männlichen Copulationsapparate oder seitlich von demselben liegen ein oder zwei Receptacula seminis, welche durch besondere Poren nach außen münden und durch besondere Gänge mit den Oviducten verbunden sind. Die Zahl der Geschlechtsöffnungen beträgt mithin zwei oder drei.

Diese Familie wird von mir in einem weiteren Sinne gefaßt als von Verrill[1] und Wheeler[2]; diese haben nur die Genera *Bdelloura* und (Wheeler) *Syncoelidium* in sie aufgenommen, ich jedoch auch das Genus *Uteriporus* Bergendal.

Um den näheren Beziehungen, welche zwischen *Bdelloura* und *Syncoelidium* bestehen, Rechnung zu tragen, teile ich diese Familie in die Unterfamilien: Uteriporinae mit dem Genus *Uteriporus* und Eubdellourinae mit den Gattungen *Bdelloura* und *Syncoelidium*.

1. Unterfamilie: Uteriporinae.

Ein median gelegenes Receptaculum seminis vor dem männlichen Copulationsorgane. Mit Rhabditen in der Epidermis.

5. Genus Uteriporus Bergendal[3].

Körper schlank. Vorderende abgestutzt, Hinterende stumpf zugespitzt. Zwei Augen. Ohne Tentakeln. Zwischen der Pharyngealtasche und dem männlichen Copulationsorgane ein median gelegenes Receptaculum seminis, das mit den Oviducten durch zwei caudad verlaufende Kanäle verbunden ist, die nächst ihren distalen Enden

[1] Verrill, 64, S. 118. [2] Wheeler, 67, S. 188. [3] Bergendal, 2, S. 323.

zu besonderen Blasen (Uterusblasen Bergendals) anschwellen. Penis kegelförmig, stumpf. Keimstöcke dicht hinter dem Gehirne.

Ut. vulgaris Bergendal 1890. Taf. XIX, Fig. 16.

Länge 4,5—9 mm, Breite 1,3—1,7 mm. Körper schlank, in der Gegend des Pharynx und Copulationsapparates am breitesten, nach vorn stetig aber nur unbedeutend sich verschmälernd. Vorderende abgestutzt mit leicht konvexem Stirnrande; Bergendal[1] beschreibt es als »stumpf, etwas vorstehend in der Mitte mit nach außen stehenden seitlichen Ecken«; Hinterende stumpf zugespitzt. »Die Farbe des Rückens wechselt (nach Bergendal) sehr stark von oliven-gelb-braun bis rötlich oder rötlichgelb. Weiße Streifen sind an weiblichen geschlechtsreifen Tieren sehr deutlich zu erkennen. Die untere Seite ist blasser mit deutlichen weißen Flecken, welche Dotterstöcke und Hoden anzeigen.« v. Graff bezeichnet in seinen Notizen die Farbe der Dorsalseite als gelb, gelbbraun, zimtbraun bis tief dunkelbraun, der Ventralfläche als weißlich.

Augen der Medianlinie sehr genähert; ihr Abstand vom Stirnrande ist fast doppelt so groß als vom Seitenrande.

Die Mundöffnung liegt am Ende des zweiten Körperdrittels, etwa 200 μ hinter ihr der Genitalporus; zwischen beiden befindet sich die Öffnung des Receptaculum seminis. Von den 15—20 wenig verzweigten, gegabelten oder einfachen sekundären Darmästen jeder Seite entfallen fünf bis sieben auf den vorderen Hauptdarmast. Die hinteren Darmschenkel anastomosieren nicht.

Die Hoden sind fast segmental angeordnet und in den seitlichen Partien des Körpers gelegen. Der steil gestellte, kegelförmige Penis ist ein wenig nach hinten gerichtet; der Ductus ejaculatorius erreicht ungefähr die halbe Länge des Penis. Eiergang sehr kurz; der Drüsengang mündet nahe dem Genitalporus in die hintere Wand des Atrium gen. com. Die Uterusblasen verbinden sich mit den Oviducten in der Nähe jener Stelle, an welcher die letzteren fast rechtwinkelig der Medianebene zubiegen.

Bohuslän, Kullen (Schweden), Bergendal; Jekaterinhafen (Weißes Meer), v. Graff. Unter Steinen.

---

[1] Bergendal, l. c. S. 324.

2. Unterfamilie: Eubdellourinae.

Zwei Receptacula seminis vor dem männlichen Copulationsorgane, seitlich von der Medianebene. Ohne Rhabditen im Epithel.

6. Genus Bdelloura Leidy[1] 1851.

Diagnosen für diese Gattung wurden von Leidy, Verrill[2] und Wheeler[3] aufgestellt. Der erstere nimmt nur auf das Extérieur Bezug: »Characters same as *Planaria*, without tentacula, and the posterior extremity of the body separated by a constriction serving as a disc of attachment«, Verrill und Wheeler berücksichtigen dagegen auch den anatomischen Bau. Die Verrills lautet: »Body flat, lanceolate, with thin muscular edges along the middle, adapted for swimming. Acetabulum nearly as wide as the body, separated by a constriction. Mouth behind the middle. Tentacles none. Ocelli two, reniform, with a front lens. Brain large, bilobed, with several pairs of frontal nerves; lateral nerve-trunks large, united by a posterior commissure in the acetabulum, and by others, farther forward, behind the genital orifice. Lateral gastric branches more or less divided. Penis simple, conical, unarmed. A pair of female, accessory lobulated glandular organs or ‚uterine sacs' is situated about opposite the genital pore. Unicellular mucus-glands are present. Rhabdites are wanting. Eggs are enclosed in capsules.« Wheeler faßt sie folgendermaßen: »Large species, with typical Triclad gut; the posterior rami united by a fusion of the two mesial diverticula only in old specimens (always?); anal end of the body widened into a glandular disc; anterior end narrow and tapering to a point when the animal is expanded; ducts at the anterior edges of the uteri; penis acuminate, with a broad base.«

Aber auch diese Charakteristiken scheinen mir einiger Abänderungen bedürftig; ich setze folgende an ihre Stelle: Körper platt, nach vorn sich verschmälernd; Vorderende zugespitzt, ohne Tentakeln; Hinterende breit, schräg abgestutzt, durch eine Ringfurche vom übrigen Körper abgesetzt und in einen Haftapparat umgewandelt; zwei Augen. Penis kegelförmig, stumpf; die Vasa deferentia münden dicht nebeneinander, aber getrennt in den Ductus ejaculatorius. Ein jedes Receptaculum bzw. dessen Ausführgang ist mit dem Oviduct seiner Seite durch einen kurzen, nur wenig schräg verlaufenden Gang verbunden.

[1] Leidy, 44, S. 242. [2] Verrill, 64, S. 119. [3] Wheeler, 67, S. 188.

Die Speciesfrage bereitet uns in diesem Genus Schwierigkeiten, da keine der aufgestellten Arten genau studiert wurde, dem Baue der Copulationsapparate schenkte man insonderheit zu wenig Aufmerksamkeit.

Wheeler unterscheidet auf Grund seiner Untersuchungen, die aber gerade hinsichtlich des letzterwähnten Punktes wenig präcis sind, zwei Arten: *Bd. candida* (Girard) und *Bd. propinqua* Wheeler, die er dahin charakterisiert:

Bd. candida (Girard): »Testicular sacs small, about 60—100 in number on either side of the body, lying laterad to the gut diverticula, brain relatively small, not contained in a fibrous capsule. Length when fully grown, 15 mm. Egg-capsule elliptical, length 2,5—4 mm.«

Bd. propinqua Wheeler: »Testicular sacs small, about 170 in number, lying on either side of the body, but extending inward a considerable distance between the gut-diverticula, especially in the anterior region of the body; brain enclosed in a fibrous capsule. Length when fully grown, about 8 mm. Egg-capsule elliptical, length 1,25 mm.«

Als identisch mit *Bd. candida* betrachten Verrill und Wheeler die von v. Graff[1] 1879 unter dem Namen *Planaria limuli* kurz beschriebene *Bdelloura*-Art, deren Bau von mir in dieser Abhandlung genauer dargelegt werden wird. Ich pflichte der Wheelerschen Annahme bei, allein volle Sicherheit bez. der Identität kann nur ein nochmaliges eingehenderes Studium des Materials von Wheeler bringen.

Ryder[2, 2a] hat eine Mitteilung über verschieden geformte, von Bdellouriden herrührende Eikapseln, die er auf den Kiemenblättern von *Limulus polyphemus* fand, veröffentlicht, die Bdellouren selbst hat er ganz flüchtig untersucht, und was er über diese sagt, ist, wie Hallez[3] nachgewiesen hat, falsch. Aus dem Vorhandensein dreier Kokontypen schließt Ryder auf das Vorhandensein dreier Arten. Die zweite der geschilderten Kokonformen gehört, wie Wheeler[4] dargetan, zu *Syncoelidium pellucidum*, die erste ist vielleicht auf *Bd. candida* zu beziehen; die Größenangaben Ryders (2,11 mm) decken sich allerdings nicht mit denen v. Graffs, Gisslers[5] und Wheelers, sondern bleiben hinter diesen zurück. Die dritte Form würde bezüglich der Größe Übereinstimmung bieten, sie enthielt jedoch

[1] Graff, 27, S. 202. [2] Ryder, 56, S. 48—51. [2a] Ryder, 56a, S. 142.
[3] Hallez, 32, S. 130. [4] Wheeler, 67, S. 186. [5] Gissler, 26, S. 52, 53.

stets nur einen Embryo, während die Zahl derselben bei der zweiten Art eine ansehnlichere ist. Hallez legt allerdings hierauf kein Gewicht, ich kann ihm in dieser Auffassung nicht folgen.

Bd. candida (Girard). [*Vortex candida* Girard[1] 1850, *Bdelloura parasitica* Leidy[2] 1851, *Planaria limuli* v. Graff 1879.]
Taf. XIX, Fig. 17, 18, Taf. XVIII, Fig. 3, 10*a*, *b*.

Außer der oben erwähnten Diagnose Wheelers finden sich mehr oder weniger eingehende Beschreibungen dieser Art bei Girard[1,3], Leidy, v. Graff und Verrill[4].

Länge der lebenden Tiere etwa 12—20 mm, Breite etwa 4 bis 6 mm, der konservierten 3,3—9 bzw. 2—4,5 mm. Vorderende zugespitzt, Hinterende schräg abgestutzt. Farbe milchweiß. Die Augen sind an den konservierten Exemplaren von der vorderen Körperspitze etwa $4^1/_2$—6mal, von den Seitenrändern 3—$4^1/_2$ mal so weit entfernt als voneinander. Ohne Gehirnkapsel. Die Mundöffnung liegt ungefähr in der Körpermitte, am Beginn des zweiten Drittels der Pharyngealtasche. Von den 22—31 einfachen oder nur gegabelten sekundären Darmästen jeder Seite entfallen acht bis zwölf auf den vorderen unpaaren Hauptdarmast; Anastomosen der hinteren Darmschenkel sind zuweilen vorhanden.

Der Genitalporus ist 0,58—0,78 mm von der Mundöffnung entfernt; die Poren der Receptacula seminis liegen vor ihm und seitlich. Hoden zahlreich, etwa 100—180 jederseits; sie beginnen in der Gegend der Keimstöcke, erstrecken sich etwas über den Genitalporus hinaus und sind auf die seitlichen Körperpartien beschränkt; ihre Lage ist im allgemeinen eine dorsale, ab und zu findet man sie auch ventral vom Darme. Der ziemlich steil gestellte, kegelförmige Penis, dessen Spitze in einigen Fällen etwas blasig aufgetrieben war, umschließt zwei taschenartige Räume, einen vorderen und einen hinteren, in welche die Penisdrüsen münden. Ductus ejaculatorius mäßig lang.

Kokons (Taf. XIX, Fig. 10*a*, *b*) gestielt, eiförmig, ohne Stiel etwas über 3 mm lang und $1^1/_2$ mm breit, Stiel $^1/_2$ mm lang; weißlich oder gelblich; zwei bis neun, gewöhnlich fünf bis sieben Eier bzw. Embryonen enthaltend. Nach v. Graff ist die dem Kiemenblatte zugewandte Seite abgeflacht, an den in Alkohol aufbewahrten Eikapseln sind dagegen beide Flächen konvex; ihre Größe blieb auch hinter den oben angeführten, v. Graffs Mitteilung entnommenen Angaben

[1] Girard, 22, 24, S. 264 bzw. 211. [2] Leidy, 44, S. 242.
[3] Girard, 25, S. 227. [4] Verrill, 64, S. 119.

zurück, sie betrug 1,3—2,1 mm in der Länge, $^3/_4$—1,3 mm in der Breite.

Die Kokondurchmesser sind nicht proportional der Zahl der vorhandenen Embryonen, und überdies scheint mir eine Ausdehnung der Kapseln mit der Entwicklung der Embryonen Hand in Hand zu gehen.

Lebt ectoparasitisch auf *Limulus polyphemus* L., an den Kiemenblättern und den Gelenken der Brustbeine.

Bd. propinqua Wheeler. Diagnose siehe oben.

Auf *Limulus polyphemus* mit der vorigen Art vergesellschaftet.

Unsichere und zweifelhafte *Bdelloura*-Arten.

?*Bd. rustica* Leidy[1] 1851.

»Body brownish or blackish, translucent, lanceolate; ant. narrowed, obtuse; lateral margins thin, undulating; constricted portion truncated posteriorly, with parallel margins. Eyes two, reniform. Oesophagus simple, cylindrical. L. 2—3‴ (4,2—6,3 mm), br. $^2/_5$—$^1/_5$‴ (0,84—1,68 mm). Hab. Egg Harborbay, New Yersey upon *Ulva latissima* L. (Leidy).«

Bd. longiceps Leidy[2] = *Planaria longiceps* Dug.[3] 1828.

Pl. longiceps ist sicherlich keine *Bdelloura*-Art, ich halte sie eher für eine *Monotus*-Species.

7. Genus Syncoelidium Wheeler[4] 1894.

»Small species, with the posterior rami of the gut uniting soon after hatching and forming an unpaired stem; both ends of the body alike, tapering, when the animal is fully extended. Ducts at the posterior inner surfaces of the uteri. Penis kegshaped.«

S. pellucidum Wheeler 1894.

»Testicular sacs very large; the average number being 14 on either side of the body; lying between the simple gut-diverticula; brain relatively large, not enclosed in a fibrous capsule. Length, 3 mm. Egg-capsule oblong, length 0,75 mm.«

S. pellucidum »occurs only between the leaves of the gillbooks of the *Limulus*, never migrating to the bases of the cephalothoracic legs like the young and sexually immature *Bdelloura*«.

[1] Leidy, 44, S. 243. [2] Leidy, 45, S. 289. [3] Dugès, 20, S. 83.
[4] Wheeler, 67, S. 189.

Ungenügend charakterisierte Genera und Species.

Genus Fovia Girard[1] 1852.

Ich habe bereits früher (s. S. 346) auf die ungenügende Charakteristik dieses Genus hingewiesen. Die nichtssagende Girardsche Diagnose: »Body elongated, sides linear. Anterior extremity truncated, posterior one rounded« wurde von Stimpson[2] erweitert (s. S. 347), die Mitteilungen Verrills[3] fügen Stimpsons Diagnose nicht viel des Neuen hinzu; wir erfahren nur, daß der Mund nahe oder hinter der Körpermitte gelegen ist, daß die größten sekundären Darmäste mehr oder weniger gelappt oder gegabelt sind, und daß der Penis eine kegelförmige Gestalt besitzt. Girard[4] führt in seiner flüchtigen, zahlreiche Irrtümer enthaltenden Abhandlung »Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amerique du Nord« diese Gattung sowie die Genera *Bdelloura* (!) und *Neoplana* (!) unter den rhabdocölen Turbellarien an, schreibt aber *Fovia* einen terminal gelegenen Mund und Anus zu: »La bouche est terminale, de même que l'anus« (!).

Als einzige Art dieses Genus wird von Verrill *F. affinis* (Oe.) angeführt, gegründet ist es auf *Vortex Warrenii* Girard[5] 1850, *Fovia Warreni* Girard 1852. Da Girards Charakteristik der Species: »General form elongated, sides nearly parallel; anterior and posterior extremities rounded. Small species, reddish brown« ebenso oberflächlich ist, wie die der Gattung und begründete Zweifel bestehen, ob es sich überhaupt um eine Triclade handelt (vgl. Girard 10, S. 225/26), da weiterhin auch *Planaria affinis* Oe.[6] sowie die von Verrill[3] zu *Fovia* gezogenen Formen wenig bekannt sind, schwebt die von Verrill gegebene, unten angeführte Liste der Synonyme, wie das ganze Genus selbst, in der Luft.

Fovia affinis (Oe.). [*Planaria affinis* Oe. 1844; *Fovia affinis* Stimpson 1857; ? *Vortex Warreni* Girard 1850; ? *Fovia Warreni* Girard 1852; *Planaria grisea* Verrill 1873; *Fovia grisea* Verrill 1879; *Fovia littoralis* Verrill 1879 (? non Müller sp.).]

Oersteds Diagnose der *Planaria affinis* lautet: »Corpore 4‴ (8,7 mm) longo, $^1/_2$‴ (1 mm) lato, oblongo depresso, antice obtuso postice rotundato supra brunneo, subtus albido, pene conico acuminato.«

---

[1] Girard, 24, S. 211. [2] Stimpson, 60, S. 6. [3] Verrill, 64, S. 123.
[4] Girard, 25, S. 224. [5] Girard, 23, S. 264, 363. [6] Oersted, 54, S. 54.

Mit Rücksicht auf die Färbung unterscheidet Verrill zwei Varietäten:

F. affinis var. *warreni.* Farbe rot oder rotbraun.

F. affinis var. *grisea.* Farbe graulich, gelblich, grünlich, mit einem weißlichen Streifen in der Mitte.

Europa: Dänemark, Kallebodstrand, Oersted; Norwegen, Jensen; Nordamerika: Boston Harbor, Chelsea, Mass., Girard; Ten Pound J., Gloucester, Mass., Casco Bay, Me., Watch Hill, R. I., Verrill. Unter Steinen und Zostera.

F. graciliceps Stimpson[1] 1857.

»Gracilis, supra grisea, post medium latior et convexior, antice angustata; capite valde elongato, gracili; fronte acute triangulata, cervice vix latiore; auriculis nullis. Cauda apiculata. Ocelli approximati, ad quintam anteriorem corporis siti; pigmento reniformi. Long. 0,2; lat. 0,04 poll.«

»Hongkong;« »littoralis in locis arenoso-limosis«.

F. trilobata Stimpson[1] 1857.

»Oblonga, depressa, antrorsum subangustata, retrorsum rotundata; supra rubra, fascia media pallidiore, et linea transversa nigricante pone ocellos; subtus alba. Ocelli octavam partem corporis ab apice remoti; pigmento semicirculari ad latus internum globulorum ovalium. Long. 0,2; lat. 0,05 poll.«

»Avatscha,« Kamschatka; littoralis inter lapides.

F. lapidaria Mereschkowsky[2] 1878.

»Kleiner als die vorige (*Leptoplana tremellaris*), regelmäßig oval oder ein wenig verlängert, hell gelblichbraun gefärbt, mit queren, dunkleren, rotbraunen Streifen auf der Oberseite, die die Mitte nicht erreichen, mit zwei nierenförmigen Augen.«

Weißes Meer, häufig an den Steinen, die an der Küste liegen. Mereschkowsky.

Genus Synhaga Czerniavsky[3] 1880.

»Corpus depressum elongatum. Caput corpore continuum, antice recte-truncatum, biauriculatum. Tentacula nulla. Ocelli duo. Os ventrale retrorsum situm, oesophago cylindrico. Apertura genitalis unica

[1] Stimpson, 60, S. 12. [2] Mereschkowsky, 49, S. 53.
[3] Czerniavsky, 17, S. 222, 223.

retro ipsum os. Maricolae. — Oesophagus (ut in genere *Haga* O. Schm.) in cavo proprio parietibus distinctis. Tractus cibarius dendritice ramosus saepe distinctus, ramis simplicibus cum parietibus crassis, ambobus posticis anastomozantibus.«

S. auriculata Czerniavsky[1] 1880.

»Maxime variabilis.«

»Corpus retrorsum dilatatum, postice rotundatum, antrorsum angustatum, antice recte truncatum (et in protractione simplicissimum), auriculis duobus obtuse-rotundatis in angulis antero-lateralibus ornatum. Ocelli parvi rotundati vel reniformes, nigri, vel lateritie-rubrescentes vel cyanei, vel viridescentes, procul a margine anteriore siti.«

»Corpus lacteum, tracto cibario flavescente vel cinereo.«

»Long. corp. 3 mm et pl., latit ad $^2/_3$ mm. Frequens.«

»Sinus Jaltensis, ad littora sub lapidibus. Sinus Suchum., ad litt. sub lapid.«

Ich halte diese Form nach dem Extérieur für eine *Procerodes*-Art.

Planaria littoralis O. F. Müller[2] 1776.

Unter diesem Namen hat O. F. Müller im »Prodromus Zoologiae danicae« eine Planarie mit den wenigen Worten beschrieben: »*Pl. littoralis* depressa, grisea, punctis duobus nigris immersis.« Oersted[3] gibt Abbildungen von dieser Planarie und stellt sie mit einem Fragezeichen zu *Pl. ulvae*, mit welcher sie jedoch sicher nicht identisch ist. P. van Beneden[4] fand 1861 eine Planarie auf, welche der von Oersted auf Taf. I, Fig. 6 *a*, *b* abgebildeten ähnelt; er bezog sie auf Müllers *Pl. littoralis*, untersuchte sie jedoch nicht näher; alles, was er über sie sagt, bezieht sich auf das Extérieur: »Ce ver est long de dix millimètres et large d'un à deux millimètres, selon les contractions du corps. Lorsqu'il est étalé, sa tête s'élargit et devient triangulaire. Il se ramasse comme une sangsue, quand il est inquiété, et devient ovale.«

»Les deux yeux sont fort distincts; on voit un cercle blanc autour d'eux. Il sont assez rapprochés. La surface du corps est d'un jaune d'ocre légèrement marbré. Le dessous est blanc. On voit les ramifications du tube digestif faiblement accusées à travers l'épaisseur de la peau. En arrière, on aperçoit un espace pâle entre les deux branches principales du canal digestif.«

[1] Czerniavsky, 17, S. 222, 223. [2] Müller, 52, S. 222.
[3] Oersted, 54, S. 53. [4] van Beneden, 1, S. 42.

»Nous l'avons trouvé sur des *Fucus vesiculosus* et des *Ulva intestinalis*.«

Durch das breit herzförmige Vorderende und die ziemlich scharf ausgesprochene halsartige Einschnürung hinter demselben unterscheidet sich *Pl. littoralis* leicht von andern marinen Tricladen.

Planaria (?) *macrostoma* Darwin[1] 1844. [? *Cercyra macrostoma* Hallez[2] 1892.]

Ich gebe aus Darwins Beschreibung nur die für die Identifizierung wesentlichen Stellen wieder:

»External alimentary orifice situated in the posterior half of body: mouth-sucker nearly subcylindrical, bell shaped, very long.« . . »Its base is united, in the middle of the body, to the three principal branches of the intestinal cavity; the two posterior branches unite and form a ring, enclosing the space in which the mouth sucker and its external orifice are situated. The three main branches receive the moss-like subdivision of the intestinal cavity, which reach all round nearly to the margin of the body. The main, medial, intestinal cavity ends at the anterior extremity in a small, opake, wedge-formed mass; on each side of which, nearly on the dorsal surface, a black ocellus is situated. Between the lateral branches on each side of the medial cavity, seven or eight internal spherical cavities lie, including opake balls, which I presume are immature ova; the anterior ones were most developed: they were not present in the smaller specimens, or in all the full-grown ones. I was unable to discover any genital orifice, though no doubt one or two exist: near the posterior extremity there was a colourless space, but I could not see any orifice. Anterior extremity square, truncate, with the edges thin and prehensile; the animal attaches itself by this part, almost licke a leech with its sucker, and thus drags its body: posterior extremity broadly rounded. Above, faintly coloured brownish purple in striae, with a colourless space over the alimentary orifice. Length 0,2 ths (5 mm); breadth 0,06 ths (0,13 mm) of an inch.«

Chonos Archipel, Westküste von Südamerika; in Brackwasser, unter Steinen, Darwin.

Epithel.

Die einschichtige Körperdecke der untersuchten marinen Tricladen wird, wenn wir von *Bd. candida* absehen, vollständig oder doch

[1] Darwin, 18, S. 247. [2] Hallez, 32, S. 128.

nur mit Ausnahme beschränkter Partien, so den Tentakeln von *Pr. ohlini*, von einem nicht eingesenkten, gewöhnlichen Epithel gebildet, an dessen Aufbau wenigstens drei Zellarten Anteil haben, die ich als Deck-, Kleb- und Sinneszellen unterscheide.

Die Deckzellen, von den Autoren schlechthin Epithelzellen genannt, zeigen auf Quer- und Längsschnitten eine kubische oder cylindrische, auf Flächenschnitten eine unregelmäßig polygonale Form; gleich den Epithelzellen der Mesostomeen[1] muß ihnen eine gewisse Plasticität zukommen, da ihre Gestalt durch die Kontraktionen des Körpers nicht unbedeutend beeinflußt wird. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß das Epithel der Rückenfläche, der beiden Körperenden sowie der Seitenränder höher ist als das der Ventralseite; einige Zahlenangaben mögen dies illustrieren: *Pr. ohlini*, dorsal usw. 13,68—22,8 μ hoch, 3,84—7,68 μ breit, ventral 11,4—18,24 μ hoch, 3,84—7,68 μ breit; *Pr. ulvae*, dorsal 10,24—15,36 μ hoch, 7,68—10,24 μ breit, ventral 5,12—7,68 μ hoch und etwa ebenso breit; *Pr. segmentata* und *Cercyra hastata*, dorsal 3,84—7,68 μ hoch, 3,84—6,40 μ breit, ventral 2,56—6,40 μ hoch und breit.

Untersucht man Flächenschnitte, so bemerkt man häufig an den Zellrändern kleine vorspringende Zacken; besonders günstige Präparate von *Pr. ulvae* und *Pr. variabilis* wiesen an diesen Stellen feine Plasmafäden auf, welche die Zellen verknüpften, es sind daher die Zacken wohl als Reste solcher Verbindungsfäden aufzufassen. Auch von der Zellbasis sah ich nicht selten, und ähnliches berichtet Ijima[2] von Süßwassertricladen, teils relativ dicke, teils überaus feine, blasse Plasmafäden ausgeben, welche die Basalmembran durchbohrten und alsbald im Mesenchym dem Auge entschwanden; zumeist ist allerdings nur eine Auszackung der basalen Zellfläche zu bemerken, die aber in der gleichen Weise zu deuten sein dürfte, wie diejenige der Ränder. Diese Plasmafäden scheinen verschiedener Natur zu sein, und mit Rücksicht auf die Beobachtungen von Rina Monti[3] dünkt es mir gar nicht unwahrscheinlich, daß die zarten, blassen Fädchen in die Zellen eindringende Nervenfibrillen repräsentieren, die dickeren dagegen wirkliche Epithelzellenfortsätze darstellen, welche vielleicht die Aufgabe haben, ernährende Substanzen im Mesenchym aufzunehmen und ihren Zellen zuzuführen.

Jene vertikale, eine fibrilläre Struktur andeutende Streifung des Plasma, welche von Ijima, Woodworth[4], Chichkoff[5] und

[1] Luther, 47, S. 4. [2] Ijima, 34, S. 368. [3] Monti, 51, S. 10, Fig. 4.
[4] Woodworth, 69, S 9. [5] Chichkoff, 14, S. 454.

Sabussow[1] für paludicole Tricladen, von mir[2] und Luther[3] für rhabdocöle Turbellarien beschrieben wurde, findet sich auch hier wieder, sie ist jedoch weniger scharf ausgesprochen und schwieriger zu erkennen als da; am besten war dieselbe in rhabditenfreien Zellen zu konstatieren (Taf. XII, Fig. 4 *a*, *f*); an diesen treten auch die Basalkörperchen (*bk*) deutlich hervor, welche durch die Zwischenstücke (*z*) mit den verdickten basalen Teilen der Cilien (*cl*) verbunden sind.

Auf der Ventralseite tragen die Deckzellen stets einen Cilienbesatz, ein solcher findet sich konstant auch an den Tentakeln, bzw. an den diesen entsprechenden Stellen, den Ohrflecken von *Sabussowia*, *Cercyra* und *Uteriporus*; auf der Rückenfläche vermißte ich die Cilien vollständig bei *Uteriporus*, nach Sabussow[4] ist dies jedoch nur bei den geschlechtsreifen Individuen der Fall; klein und wenig augenfällig waren sie hier bei den übrigen Formen.

Ähnliche Beobachtungen wie Sabussow verzeichnet auch Chichkoff[5]:

»Primitivement les cils recouvrent toute la surface du corps.« »A mesure que les individus avancent en âge, leur développement s'arrête et ils peuvent même disparaître complètement.«

Die Kerne liegen in der Mitte oder im basalen Teile der Zellen, ihre Größe und Gestalt hängt bis zu einem gewissen Grade von der Zelle ab, doch ist hervorzuheben, daß Arten mit kleinen Zellen, wie *Pr. segmentata* und *Cerc. hastata* verhältnismäßig große Kerne besitzen.

Vergleicht man die Menge der im Epithel vorhandenen Rhabditen mit der Zahl der im Mesenchym befindlichen Stäbchenzellen, so gelangt man zur Überzeugung, daß die Rhabditen zum großen Teile in den Deckzellen selbst gebildet werden müssen. In größerer Menge beobachtete ich besondere, und dann stets mit kanalartigen Ausführgängen versehene Rhabditendrüsen im Mesenchym von *Pr. ohlini*, spärlicher schon traten sie bei *Pr. ulvae* und *variabilis* auf, noch seltener bei den übrigen Arten.

Die kleinen, wie mir scheint, ausnahmslos intracellulär gelegenen Rhabditen sind gerade oder leicht c-förmig gekrümmt, an beiden Enden mehr oder weniger zugespitzt, von homogener Beschaffenheit und intensiv färbbar. Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin verlieh ihnen gewöhnlich eine violette, verschieden nuancierte Farbe; bald rein rot, bald tief violett tingierten sich diejenigen von *Pr. ulvae*

[1] Sabussow, 58, S. 193. [2] Böhmig, 8, S. 180. [3] Luther, l. c. S. 8.
[4] Sabussow, 58, S. 194. [5] Chichkoff, 14, S. 449 (Sep. S. 15).

und *Pr. ohlini*, bei ein und demselben Individuum jedoch immer in demselben Farbton.

Die allgemeine Verteilung der Stäbchen ist die gleiche wie bei den Süßwassertricladen, sie sind demnach auf der dorsalen Seite und an den Körperrändern in erheblich größerer Menge vorhanden als auf der ventralen, hier finden sie sich wiederum reichlicher in den lateralen Partien; am geringsten war der Unterschied zwischen Rücken- und Bauchfläche bei *Cerc. hastata* und *Sab. dioica*. Im Bereiche der Tentakeln und der Ohrflecke, sowie in der nächsten Nähe des Genitalporus ist ihre Zahl, vor allem aber ihre Größe, bedeutend vermindert; jenen Zellen, welche von den Ausführungen cyanophiler oder erythrophiler Drüsen durchbohrt werden, fehlen sie ganz, desgleichen auch den Sinneszellen.

Auch innerhalb der Art unterliegt ihre Länge nicht unbedeutenden Schwankungen: *Pr. ulvae*, dorsal 6,10—7,68 μ, ventral 2,56—4,48 μ; *Pr. segmentata*, dorsal 3,84—5,12 μ, ventral 2,56—3,2 μ; *Pr. jaqueti*, dorsal 5,12—6,10 μ, ventral 2,56—5,12 μ; *Pr. variabilis* dorsal 5,12—6,10 μ, ventral 2,56—5,12 μ; *Pr. ohlini*, dorsal 7,68—8,96 μ, ventral 5,12—7,68; *Sab. dioica*, dorsal 6,10—8,96 μ, ventral 3,84—6,10 μ; *Cerc. hastata*, dorsal 5,12—6,10 μ, ventral 3,84—6,10 μ; *Ut. vulgaris*, dorsal 5,12—8,96 μ, ventral 2,56—5,12 μ, während ihre Dicke durchschnittlich 1,28—1,92 μ beträgt, auf der Ventralfläche allerdings unter 1,28 μ sinkt.

An der Tentakelbasis, in der Umgebung der Ohrflecke und des Genitalporus nehmen sie, wie schon bemerkt, an Größe ab, und können in den Zellen der genannten Lokalitäten auch ganz verschwinden; wenn sie vorhanden sind, so werden sie fast immer zu punktförmigen Körperchen von 0,94—1,88 μ Durchmesser, welche zuweilen einen Saum an der Zelloberfläche dicht unterhalb der Cilien bilden (z. B. *Pr. variabilis*), der von dem durch die Basalkörperchen bedingten nicht immer leicht zu unterscheiden ist.

In den dorsalen Zellen sind die Rhabditen wohl infolge ihrer dichteren Lage parallel zur Vertikalachse gestellt und regelmäßiger angeordnet als in den ventralen, in denen sie oft eine sehr schräge Stellung haben. Eiförmige Klumpen bilden sie da wie dort vielfach bei *Pr. ohlini*. Die Konstanz ihrer Länge innerhalb einer bestimmten Körperregion, die durch Kontraktionen des Körpers bedingte Veränderlichkeit der Zellhöhe, machen es erklärlich, daß die Stäbchen bald nur einen Teil, es ist dies zumeist der distale, bald die ganze Zelle durchsetzen und sogar über sie hervorragen.

Die Bedeutung der Stäbchen ist vielfach erörtert worden, die Anschauungen der Autoren gehen weit auseinander; in einer meiner Abhandlungen[1] sowie bei Chichkoff[2] finden sich diesbezügliche Zusammenstellungen, auf welche ich verweise. Soweit es sich um die marinen und paludicolen Tricladen handelt, die im Gegensatz zu den Terricolen nur eine Art von Rhabditen besitzen, neige ich der auch von Woodworth[3] vertretenen Ansicht zu, daß die Stäbchen Schutz- und Fangeinrichtungen darstellen, insofern sie das Material für einen den Körper überziehenden Schleim liefern, der möglicherweise giftige Eigenschaften besitzt.

Nach den von Chichkoff bestätigten Untersuchungen Kennels[4] und Woodworths, die auch mit meinen Befunden in Einklang stehen, ist es wohl nicht mehr zweifelhaft, daß die Rhabditen, entgegen Ijimas[5] Annahme, ausgestoßen werden, verquellen und eine Schleimschicht bilden. Das Secret andrer Drüsen kommt bei den marinen Formen wenigstens — wenn wir von *Bdelloura* und *Syncoelidium* absehen — hierfür kaum in Betracht, sie sind in zu geringer Zahl vorhanden; die Klebzellendrüsen dienen, so viel ich gesehen habe, nur zum Festheften, die in der Umgebung des Genitalporus ausmündenden eosinophilen Drüsen werden für eine auf der Rückenfläche auftretende Schleimschicht nicht verantwortlich gemacht werden können.

Kennels Beobachtungen sprechen dafür, daß der Schleim zum Fange von Beute dient, Woodworth ist derselben Meinung. Gegen diese Auffassung hat Chichkoff Einwendungen erhoben; er weist darauf hin, daß gerade auf der Ventralseite die Rhabditen in relativ geringer Menge vorhanden sind, zur Immobilisierung der Beute würde vielmehr das schleimige Secret der Randdrüsen in Betracht kommen.

Da die den Randdrüsen entsprechenden Klebzellendrüsen, wie oben angedeutet, hier eine andre Funktion besitzen, erscheint es mir am naheliegendsten anzunehmen, daß vor allen Dingen die am Rande des Pharynx ausmündenden Drüsen zum Fange der Beute dienen, sie machen überhaupt für diesen Zweck die Rhabditen auf der ventralen Fläche überflüssig; der von den Rhabditen der Rückenfläche und des Körperrandes gelieferte Schleim wird dagegen zur Erbeutung schneller beweglicher, vorbeistreifender kleiner Tiere von Wichtigkeit sein, immerhin möchte ich aber dieses Secret in erster Linie als eine Schutzhülle gegen Läsionen betrachten.

[1] Böhmig, 8, S. 188. [2] Chichkoff, 14, S. 466. [3] Woodworth, 69, S. 18, 20.
[4] Kennel, 40, S. 474, 475. [5] Ijima, 34, S. 373.

Die der Cilien und Rhabditen entbehrenden, mit einem dünnen cuticularen Saume versehenen Klebzellen sind etwas höher als die Deckzellen. Sie bilden jederseits am Körperrande einen schmalen, etwas gegen die Ventralfläche verschobenen, von Deckzellen unterbrochenen Streifen (Taf. XII, Fig. 1—3 *klz*), welcher in der Nähe der Körperenden an Breite zunimmt und schließlich vereinigen sich sowohl vorn als hinten beide Streifen zu einem breiten, subterminalen Bande oder Felde. Die Klebzellen selbst sind durchaus nicht drüsiger Natur, sie werden vielmehr nur von zahlreichen, feinen Ausführgängen im Mesenchym gelegener Klebdrüsen (*kld*) durchsetzt.

Das augenscheinlich sehr zähe und klebrige, eosinophile Secret der letzteren tritt an der Oberfläche der Zellen in Form kleiner, gleich großer Stäbchen oder Tröpfchen auf und verleiht ihnen ein eigentümlich gezacktes oder kammförmiges Aussehen. Die »stäbchenartigen Gebilde«, welche Claparède[1] in den »Wärzchen« und »Papillen« der Haut bei *Sab. dioica* (*Pl. dioica*) beobachtete, können nur auf diese Secretpfröpfe bezogen werden; sie sind es, welche die »rauhe, beinahe papillöse Oberfläche« der Klebzellen von *Pr. segmentata* (Lang[2]) bedingen, der Kranz von regelmäßig angeordneten, kurzen, steifen Borsten, den Wendt[3] ebenda bei *Pr. ulvae* gesehen hat, ist auf sie zurückzuführen.

Eigenartige Zellen, welche ich als spezifische Sinneszellen glaube in Anspruch nehmen zu können, habe ich bei *Pr. ulvae* aufgefunden; eine Gruppe von vier derartigen Zellen liegt dicht hinter jedem Tentakel (Taf. XII, Fig. 4 *b—e*), vereinzelt kommen ähnliche Zellen an verschiedenen Stellen der Rücken- und Bauchfläche vor. In der angezogenen Figur fällt zunächst die Zelle *c* durch ihre eigne Größe (18,8 μ hoch, 22,56 μ breit) sowie die des Kernes (13,16 μ Durchmesser) auf, die übrigen *b*, *d*, *e* sind etwas kleiner, desgleichen auch ihre Kerne (7,68 μ Durchmesser). Sie alle zeigen eine sehr deutliche fibrilläre Struktur des Plasma und tragen lange (9,4 μ), gleichmäßig dicke (1 μ) Cilien, welche direkt, ohne die Vermittlung von Zwischenstücken und Basalkörperchen mit den Plasmafibrillen in Verbindung stehen. Von der Basis der Zellen gehen, wie Zelle *b* sehr deutlich erkennen läßt, zahlreiche, feine Fäserchen (Neurofibrillen?) aus, welche die sehr dünne Basalmembran durchsetzen und in den hier reich entwickelten subepithelialen Nervenplexus eintreten dürften.

---

[1] Claparède, 15, S. 19. [2] Lang, 42, S. 192, 193. [3] Wendt, 66, S. 258.

Bei manchen Individuen ragten diese Zellen bez. Zellgruppen hügelartig über die Körperfläche hervor, bei andern lagen sie in kleinen, grübchenartigen Einsenkungen des Epithels. Etwas anders geformt sind jene Zellen, welche isoliert zwischen den Deckzellen angetroffen wurden. Gestaltlich glichen sie abgestutzten Kegeln, deren Basis des öftern förmlich saumartig verbreitert war (Taf. XII, Fig. 4 *a*); im Gegensatz zu den ersterwähnten standen die dicken, gleich langen Cilien mit Basalkörperchen in Verbindung, und die Plasmastreifung war, wenn auch deutlich, nicht ganz so scharf ausgeprägt wie da.

Unter den Süßwasserformen habe ich bis jetzt die Anwesenheit ähnlicher Gebilde für *Pl. gonocephala* Duj. nachweisen können. Wir finden sie hier vereinzelt, zu zweien oder dreien, in mehr oder weniger tiefen Hautgrübchen (Taf. XII, Fig. 5, 5 *α*) auf der Rückenfläche. Um ihre Anordnung des genaueren festzustellen, bedarf es noch weiterer Untersuchungen. Bis jetzt habe ich sie bis über die Ovarialgegend verfolgt; sie bilden einmal jederseits einen, durch ziemlich ansehnliche Intervalle unterbrochenen Längsstreifen nahe dem Körperrande, dann treten sie noch einzeln in den mittleren Partien, wie mir scheint, ohne bestimmte Anordnung auf.

Es handelt sich um dieselben Bildungen, welche ich[1] vor längerer Zeit von der dorsalen Fläche der Aurikeln der *Pl. gonocephala* beschrieben habe. Damals verfügte ich über weniger gute Präparate, die frühere Schilderung bedarf daher einiger Verbesserungen.

Die Gestalt der Zellen ist eine veränderliche; zuweilen sind sie fast kugelig, zuweilen eiförmig, manchmal hoch (Fig. 5 *α*) manchmal platt (Fig. 5, 5 *β*, *sz*). Die in Fig. 5 *α* gezeichnete Zelle entstammt einem Sublimat-Pikrokarmin-Präparate. Man unterscheidet an derselben deutlich eine distale Partie (*stk*), aus welcher die Cilien entspringen, und eine basale (*baf*), welche den exzentrisch gelegenen Kern enthält. Die erstere ist stärker färbbar, von nierenförmiger Gestalt, und körnig-faseriger Struktur. Der proximale Teil zeigt einen rein faserigen Bau; die Fibrillen gehen direkt in den subepithelialen Nervenplexus über, hierbei die dünne Basalmembran (*bm*) durchbrechend, welche die Wand des Grübchens bildet. Da in der Umgebung des Kernes (*n*) die Fibrillen viel spärlicher sind, macht sich eine Differenzierung der Zelle in drei Regionen bemerkbar, welche Schuld an meiner früheren, irrtümlichen Auffassung trug.

[1] Böhmig, 7, S. 488.

Ein etwas andres Bild gewähren mit starker Flemmingscher Flüssigkeit fixierte und mit Eisen-Hämatoxylin (Benda) behandelte Präparate. Die fibrilläre Struktur des basalen Teiles ist hier weniger scharf zu erkennen, im distalen fallen stark tingierte Stäbchen und Körner auf (Fig. 5, 5β *stk*), welche in eine feinkörnige, fast homogene und von sehr feinen Fädchen durchsetzte Substanz eingebettet sind. Die Anordnung der Stäbchen und Körner ist eine ganz bestimmte, wie im Schnitt günstig getroffene Zellen zeigen (5β); sie bilden vertikale Reihen und jede Reihe entspricht genau einer Cilie; sie stellt die Fortsetzung oder Wurzel derselben dar.

Die innigen Beziehungen zwischen diesen Cilienwurzeln und den Cilien selbst werden auch dadurch sehr augenfällige, daß die letzteren wenigstens in ihrem basalen Abschnitte einen körnigen Bau erkennen lassen; die dunkeln Körnchen oder Scheibchen sind gleich denen der Wurzeln in eine homogene Substanz eingeschlossen, welche auch die fast membranartige Außenschicht der Cilie bildet.

In meiner früheren Mitteilung hatte ich angegeben, daß die 17,6—25 μ langen, 1,28—2 μ dicken Cilien an ihrem freien Ende knopfartig verdickt seien; da ich diese Verdickungen an den späteren Präparaten nicht mehr aufgefunden habe, dürfte es sich um zufällig entstandene Deformierungen gehandelt haben, die Enden sind zugespitzt.

Die runden oder ovalen, stets exzentrisch gelegenen Kerne sind von einem feinen Gerüst durchzogen, dem das Chromatin teils in Form feiner Körnchen, teils in Gestalt gröberer Brocken eingelagert ist.

Ein eingesenktes Epithel findet sich in der Familie der Procerodidae nur bei *Pr. ohlini* und zwar an den Tentakeln, im Bereiche der Rand- oder Klebzellendrüsen, d. h. die Klebzellen selbst sind eingesenkt, sowie auf zwei schmalen Streifen am Vorderende, welche direkt neben der Zone der Klebzellen, ungefähr unterhalb der Randnerven gelegen sind und sich caudad bis etwas über das Gehirn hinaus erstrecken; rostrad verbreitern sich diese Streifen und gehen hinter dem Drüsenfelde (vgl. Drüsen) bogenförmig in einander über. Auch das Stirnfeld weist in seinen vorderen Partien ein eingesenktes Epithel auf, doch bemerkt man ab und zu zwischen den eingesenkten Zellen solche von gewöhnlichem Habitus; individuell sind in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Variationen zu verzeichnen. In den Tentakeln und in den Klebzellen fehlen Rhabditen vollständig, an den übrigen namhaft gemachten Stellen sind sie dagegen in beträchtlicher Menge vorhanden, streckenweise vermißt man sie jedoch auch hier.

Im allgemeinen sind die eingesenkten Epithelpartien von *Pr. ohlini* selbst an sonst recht günstig konservierten Individuen nicht gut erhalten, die Epithelialplatten erreichen dieselbe Höhe wie das gewöhnliche Epithel, die eingesenkten Teile zeigen eine schlanke birn- oder keulenförmige Gestalt; kurz sind sie an jenen Stellen, an denen sie typisches Epithel berühren, da liegen die Kerne dicht unterhalb der Basalmembran, an entfernteren besitzen sie eine Länge bis zu 38,4 μ.

Für *Bd. candida* und *Syn. pellucidum* hat Wheeler[1] bereits nachgewiesen, daß das Epithel auf der gesamten Körperoberfläche ein eingesenktes Epithel darstellt. Die Epithelialplattenschicht der *Bd. candida*, welche 5,12—8,96 μ hohe Cilien trägt, erreicht eine Dicke von 2,56—8,96 μ und zeigt häufig wenigstens eine deutliche fibrilläre Struktur. Ganz tangential geführte Schnitte lassen eine zarte, etwas unregelmäßige, polygonale Felderung erkennen; ein jedes Feld (Taf. XII, Fig. 12 *epthp*), dessen Durchmesser 15,36 bis 19 μ betragen, dürfte der Epithelialplatte einer Zelle entsprechen, die zwischen den Epithelialplatten befindlichen, sie umgrenzenden Linien (*bm*) gehören der Basalmembran an. Der birnförmige, kernführende Abschnitt liegt zwischen den Längsmuskeln, reicht aber auch noch tiefer in das Mesenchym; der Zusammenhang mit den Platten konnte besonders an Eisen-Hämatoxylin-Präparaten leicht festgestellt werden; ob außer dem kernhaltigen Fortsatze noch weitere, zartere Plasmastränge von der Platte ausgehen, wie solche von Jander[2] für die Epithelzellen des Pharynx von *Pr. ulvae* und *Dendrocoelum lacteum* beschrieben wurden, vermag ich nicht zu sagen.

Die Klebzellen zeigen im wesentlichen die gleiche Verteilung wie bei den andern Arten; nur insofern besteht ein Unterschied als das hintere Feld bedeutend ausgedehnter ist und die ganze abgeschrägte Fläche einnimmt, die infolgedessen einen ausgezeichneten Haftapparat abgibt.

Basalmembran.

Die allen Arten zukommende und wohl auch *Syn. pellucidum* nicht fehlende, von Wheeler[3] allerdings hier und bei *Bdelloura* vermißte Basalmembram variiert nicht nur nach der Species, sondern auch individuell an ein und derselben Körperstelle ganz bedeutend an Dicke. Die größten Schwankungen habe ich für *Cerc. hastata* (1—2,28 μ Durchmesser), *Pr. ohlini* (1,28—3,84 μ) und *Bd. candida* (2,28—6,84 μ)

[1] Wheeler, 67, S. 170, 171. [2] Jander, 38, S. 164 ff.
[3] Wheeler, 67, S. 171.

zu verzeichnen; bei der letztgenannten Form erreicht sie überhaupt den ansehnlichsten Durchmesser, am schwächsten ausgebildet ist sie bei *Sab. dioica*, *Ut. vulgaris* sowie *Pr. segmentata*, eine mittlere Stellung nimmt *Pr. ulvae* (1,92—2,56 μ) ein.

Die äußere, dem Epithel zugewandte Fläche der Basalmembran ist bald glatt bald mit kleinen Zöttchen oder Leisten versehen, die mehr oder weniger tief in und zwischen die Epithelzellen eindringen, von der inneren gehen feinere und dickere Fäserchen aus, welche die Verbindung mit dem Mesenchym herstellen, wie denn die Basalmembran nur die Grenzschicht dieses Gewebes nach außen ist.

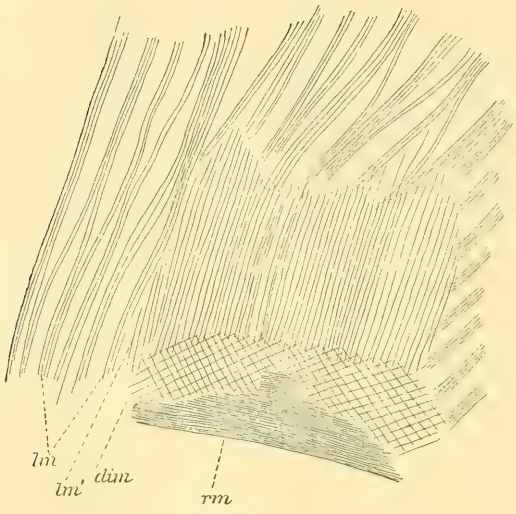
Zumeist macht sie den Eindruck eines strukturlosen Häutchens, in Präparaten von *Pr. ulvae*, welche nach Janders[1] Vorschrift mit Delafieldschem Hämatoxylin und Orange-G gefärbt worden waren, ließen sich in ihr feine, Netze bildende Fibrillen erkennen, zwischen denen sich spärliche Mengen einer homogenen Grundsubstanz fanden.

Muskulatur.

Die Zahl der Muskelschichten, welche in die Bildung des Hautmuskelschlauches eingehen, wird von den Autoren verschieden angegeben. Zwei, Ring- und Längsfasern, sollen bei *Pr. segmentata*[2] (Lang) und *Syn. pellucidum*[3] (Wheeler) vorhanden sein, drei, Ring-, Schräg- und Längsfasern führt Ijima[4] für *Pr. ulvae* an, Wendt[5] dagegen vier; diesem Autor zufolge würde sich noch eine Lage feiner longitudinaler Muskeln zwischen die Ring- und Diagonalfasern einschieben. Die von Lang bei *Pr. segmentata* übersehenen Diagonalfasern hat Bergendal[6] zuerst beschrieben; eine korrekte Schilderung des Hautmuskelschlauches von *Cerc. papillosa* verdanken wir Sabussow[7]; er besteht hier wie bei *Pr. ulvae* (Ijima) und *Pr. segmentata* (Bergendal) aus Ring-, Diagonal- und Längsmuskeln und so liegen die Dinge auch bei allen Formen, welche ich untersuchte. Die äußere von Wendt beschriebene Längsmuskelschicht soll aus sehr feinen Fasern bestehen, sie kommt, sagt Wendt, »sehr unregelmäßig vor, auf gut geführten Flächenschnitten aber ist sie immer sichtbar«. An Quer- und Sagittalschnitten habe ich mich weder bei *Pr. ulvae* noch einer andern Art der Gattung von der Existenz dieser Muskelschicht überzeugen können; an Flächenschnitten von *Pr. ulvae*, *ohlini* und *variabilis* sieht man nun aller-

[1] Jander, 38, S. 160. [2] Lang, 42, S. 193. [3] Wheeler, 67, S. 171, 172.
[4] Ijima, 35, S. 344. [5] Wendt, 66, S. 259. [6] Bergendal, 4, S. 523.
[7] Sabussow, 57, S. 13.

dings außer den typischen Längsmuskeln etwas feinere, zuweilen (*Pr. ulvae*) zu kleinen Bündeln vereinigte longitudinale Fasern, die eine besondere Schicht zu bilden scheinen (Textfig. 1 *lm'*); sie verlaufen fast genau parallel zur Medianebene, während die andern (*lm*), wenigstens am konservierten Objekte, besonders in den seitlichen Partien eine etwas schräge Richtung haben und häufig leicht bogenartig nach den Seiten gekrümmt sind. Es handelt sich jedoch nur um die den Diagonalmuskeln (*dim*) zunächst gelegenen Fasern der Längsmuskeln und nicht um Elemente, welche zwischen jene und die Ringmuskeln eingeschoben sind.



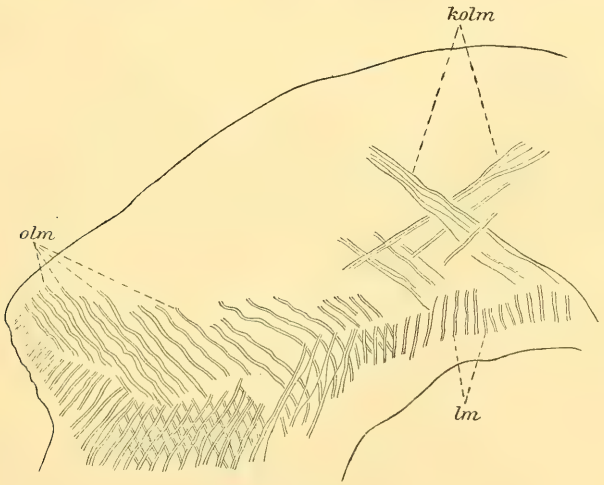
Textfig. 1.

Die Längsmuskelbündel werden durch mehr oder weniger breite Zwischenräume von einander getrennt, sie stehen jedoch nichtsdestoweniger unter sich im Zusammenhang, da Fasern aus dem einen Bündel in das andre übertreten (Textfig. 1); sehr häufig ist dies bei *Pr. ulvae*, *ohlini*, *variabilis*, *Sab. dioica* zu beobachten, seltener bei andern Formen, wie z. B. *Bd. candida*. Dadurch, daß aus zwei benachbarten Bündeln einige Fasern sich loslösen und zu einem besonderen vereinen, kommt es auch zur Bildung neuer, bzw. durch den umgekehrten Prozeß zum Verschwinden vorhandener.

Querschnitte lehren (Taf. XII, Fig. 1, 3 *lm*), daß die Bündel auf der ventralen Seite erheblich stärker sind, d. h. aus einer größeren Anzahl von Fasern bestehen, als auf der dorsalen; sowohl auf der einen als auf der andern Seite machen sich aber insofern Unterschiede bemerklich, als die Bündel gegen die Seiten hin an Dicke abnehmen, so daß am Rande selbst ein solches oft nur aus zwei Fasern besteht oder sogar durch eine einzige repräsentiert wird (Taf. XII, Fig. 1). Die Differenzen zwischen den mehr medialen und den lateralen Bündeln sind nach den Arten verschieden, sehr

auffallend sind sie bei *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1), *Pr. ohlini* und *variabilis*, weniger bei den übrigen. Desgleichen ergeben sich auch Unterschiede hinsichtlich der Form, der Faserzahl und Stellung der Muskelbündel, auf die ich im Detail nicht eingehen will; einige kurze Bemerkungen dürften genügen: Sie sind hoch und schmal bei *Pr. ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1), breit im Verhältnis zur Höhe bei den übrigen (Taf. XII, Fig. 2, 3, 17); bei diesen stehen sie fast senkrecht zur Querachse, bei jenen sind sie zu derselben besonders auf der ventralen Seite stark geneigt. Die größte Faserzahl in einem Bündel traf ich bei *Pr. ohlini* an, nämlich 15—25, 8—12 zählte ich bei *Pr. ulvae, segmentata, jaqueti, Cerc. hastata, Sab. dioica.* Im hinteren Körperdrittel ist sie stets geringer als in den vorderen, eine Ausnahme macht nur *Bd. candida.*

Bei dieser Triclade zweigen vor dem Pharynx von den mehr medial gelegenen Längsmuskelbündeln Faserzüge ab, welche sich ein wenig dorsalwärts wenden und schräg nach vorn zu den lateralen



Textfig. 2.

Körperpartien verlaufen, hierbei leicht fächerartig sich ausbreitend. Man erkennt dieselben sowohl auf Querschnitten (Taf. XII, Fig. 1 *olm*) als auch auf Flächenschnitten (Textfig. 2) ohne weiteres. Ein Teil, und zwar der größere, bleibt auf derselben Seite, ein kleinerer begibt sich zur entgegengesetzten und kreuzt sich mit den entsprechenden Faserbündeln (Textfig. 2 *kolm*). Eine Kontraktion der Muskeln wird eine Verschmälerung und Zuspitzung sowie eine Abflachung des vorderen Körperdrittels bedingen, welches bald jene Form zeigt,

wie sie auf Taf. XIX, Fig. 17, 18 dargestellt ist, bald aber, im konservierten Zustande wenigstens, ebenso breit ist wie die hinteren beiden. Die nicht selten zu beobachtende stärkere Einkrümmung oder Einrollung der Seitenränder gegen die Ventralfläche an den letzteren dürfte auf den Mangel der erwähnten Schrägfasern zurückzuführen sein.

Die Ringmuskeln, welche gleich den diagonalen niemals Bündel bilden, sind durch relativ schmale Zwischenräume getrennt und stehen an Stärke der Fasern bedeutend hinter den longitudinalen zurück. Ijima [1] gibt für *Pr. ulvae* an, daß sie »nicht ganz parallel« angeordnet wären und »sich oftmals kreuzten«; ich habe ebensowenig wie Wendt derartiges gesehen, wenn Kreuzungen vorkommen sollten, so können sie doch nicht häufig sein.

Der Ausdruck »Ringmuskeln« ist von Chichkoff [2] beanstandet worden, er verwendet den Ausdruck »fibres transversales«. Sachlich stimme ich Chichkoff bei, auch ich glaube nicht, daß sie Ringe bilden, sondern nur entweder dorsal oder ventral quer von einem Körperrande zum andern verlaufen, doch möchte ich den älteren Ausdruck beibehalten, da er ganz allgemein gebraucht und unter »Transversalfasern« etwas andres verstanden wird.

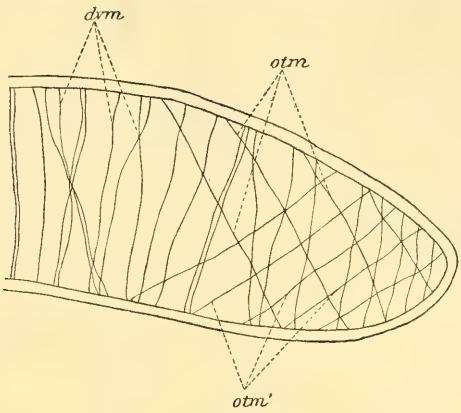
Die Diagonalfaserschicht besteht aus zwei Lagen sich kreuzender, aber, so weit sich dies an Schnittpräparaten feststellen läßt, nicht durchflechtender Fasern, die etwas dicker sind als jene der Ringmuskelschicht und durch größere Intervalle getrennt werden.

Über die Körper- oder Parenchymmuskeln liegen nur wenige Angaben vor; nach Lang [3] sind sie bei *Pr. segmentata* nur schwach entwickelt und mit Ausnahme der Kopfregion regelmäßig angeordnet. »Sie verlaufen in den .... Septen, wiederholen also die .... in allen Organen nachweisbare Segmentation der *Gunda*.« Wendt [4] schreibt in bezug auf *Pr. ulvae*: »Das Bindegewebe ist sowohl von dorsoventral verlaufenden, als auch von kleinen, nach allen Richtungen hin sich erstreckenden Muskelfasern durchsetzt.«

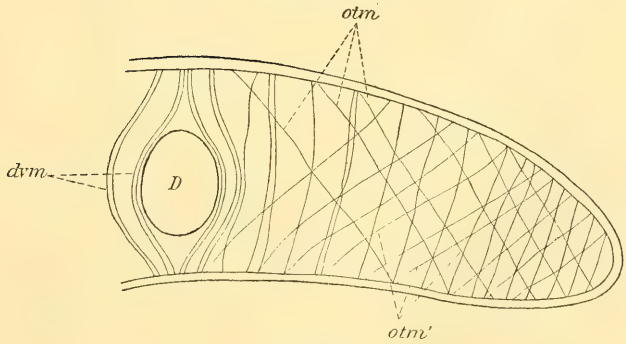
Die dorsoventralen Muskeln sind bei allen Arten reichlich entwickelt und fallen daher am meisten auf, außer ihnen sind aber auch stets in größerer oder geringerer Anzahl schräg transversale und schräg longitudinale nachweisbar. Die letzteren finden wir hauptsächlich in der vorderen Körperregion, vor den Keimstöcken, die schräg transversal verlaufenden (Textfig. 3—7 *otm*) im ganzen

[1] Ijima, 35, S. 344. [2] Chichkoff, 14, S. 472, 473. [3] Lang, 42, S. 194. [4] Wendt, 66, S. 260.

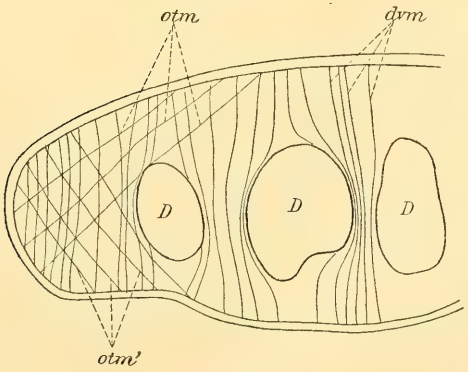
Körper, doch sind sie nicht an allen Stellen gleich gut zu erkennen und wohl auch nicht bei sämtlichen Arten gleich kräftig ausgebildet.



Textfig. 3.



Textfig. 4.

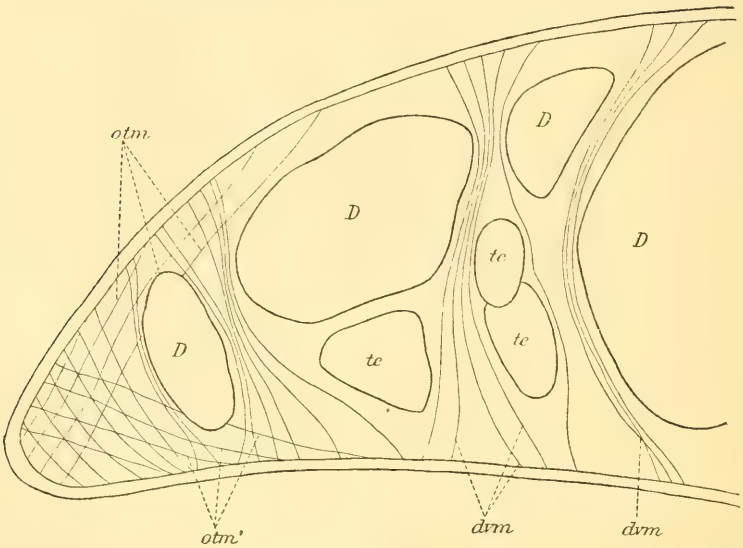


Textfig. 5.

Rein transversale und longitudinale Muskeln scheinen nicht oder

doch nur in sehr geringer Menge vorzukommen. Ich habe mich bei der Untersuchung der Körpermuskulatur hauptsächlich an *Pr. ulvae, ohlini, variabilis* und *Bd. candida* gehalten, da sich diese als die geeignetsten Objekte erwiesen und mir die klarsten Präparate lieferten.

Betrachtet man einen Querschnitt durch das vordere Körperende vor der Darmgegend, z. B. von *Pr. ohlini* (Textfig. 3), so sieht man, daß die dorsoventralen Muskeln ziemlich regelmäßig angeordnet sind, durch annähernd gleich große Intervalle getrennt werden und daß es zur Bildung größerer Bündel noch nicht gekommen ist. Die

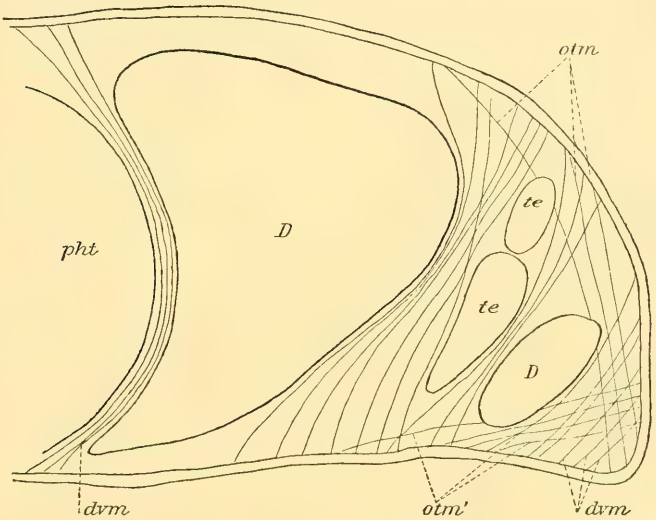


Textfig. 6.

schräg transversalen Fasern *otm*, *otm'* bilden jederseits zwei sich fast unter rechten Winkeln kreuzende Systeme.

Textfig. 4 stellt einen Teil eines weiter caudad, noch vor dem Gehirn, aber im Bereiche des Darmes gelegenen Schnittes von *Pr. ohlini*, Textfig. 5 von *Pr. ulvae* dar. Man bemerkt sofort, daß durch das Auftreten des Darmes *D* die regelmäßige Anordnung der dorsoventralen Muskeln, wenn auch noch nicht bedeutend, gestört wird, es treten die ersten Anzeichen der Bildung größerer Bündel auf, besonders bei *Pr. ulvae*, da hier drei Darmpartien durchschnitten sind. Die bei *Pr. ohlini* stärker als bei *Pr. ulvae* ausgebildeten schräg transversalen Fasern sind in ihrer Situation noch nicht beeinflußt.

Die Lageveränderungen der beiden Muskelsysteme *dvm* sowie *otm*, *otm'* werden um so auffallendere, je reicher die Darmverzweigungen sich entfalten und je mächtiger vor allem die Genitalorgane entwickelt sind. Die Textfig. 6 und 7 illustrieren dies. Die erstere ist der Gegend zwischen Pharynx und Keimstöcken von *Pr. ohlini* entnommen, die letztere stammt aus der Pharyngealregion von *Pr. variabilis*. Die dorsoventralen Muskeln bilden in den mittleren Partien dickere und dünnere, zuweilen S-förmig gebogene Bündel, in den lateralen ist dagegen ihre ursprüngliche, regelmäßige Gruppierung noch zu erkennen; die Muskeln *otm*, *otm'* sind zum Teil gegen die dorsale, zum Teil gegen die ventrale Fläche verschoben.



Textfig. 7.

Im allgemeinen fehlen die schrägen transversalen Fasern nächst der Medianebene und nur bei *Bd. candida* traf ich vor dem Gehirn kräftige Muskelbündel an, die sich in der Medianebene kreuzten.

Die dritte Gruppe der Körpermuskeln besteht aus den schrägen longitudinalen Fasern, denen wir, wie erwähnt, vornehmlich im vorderen Körperende begegnen; sie verlaufen hier von der ventralen Fläche rostrad zur dorsalen und umgekehrt; vielleicht ist auch ein Teil jener Muskeln, die in Beziehung zum Copulationsapparate stehen, auf sie zurückzuführen.

Da, mit Ausnahme von *Ut. vulgaris* allenfalls, die segmentale Anordnung der Organe nirgends eine so scharf ausgesprochene ist

wie bei *Pr. segmentata*, so dürfen wir eine solche auch nicht von den Muskeln erwarten, die aber natürlich überall hauptsächlich den Septen angehören.

Über die Struktur der Muskeln sagt Lang[1], daß er »sowohl bei *Gunda* als auch bei *Planaria torva* auf Querschnitten der longitudinalen Muskeln stets den Eindruck bekommen habe, als ob ein centraler Teil sich von einem peripherischen durch verschiedene Färbung und verschiedenes Lichtbrechungsvermögen unterscheide«; Ijima[2] hat eine Differenzierung in eine Rinden- und Markschicht nur an den inneren Längsfasern des Hautmuskelschlauchs beobachtet, Woodworth[3] bei *Phagocata* auch an den Ringmuskeln. Jander[4] gibt speciell für die Pharynxmuskeln an, daß sie »entweder durchaus aus contractiler Substanz« bestehen, »oder aus einem dickeren oder dünneren Rohre aus contractiler Substanz, dessen Lichtung von Sarcoplasma erfüllt ist«. Dementgegen neigt Chichkoff[5] der Ansicht zu, daß derartige Differenzierungen nicht existieren.

Ich habe an den muskulösen Elementen des Hautmuskelschlauches, des Pharynx und der Körpermuskulatur fast immer eine Scheidung in eine fibrilläre Rindenschicht und in eine feinkörnige, weniger färbbare sarcoplasmatische Markschicht wahrnehmen können; die letztere ist allerdings zuweilen sehr reduziert und schwierig erkennbar, und auch die Rindenschicht unterliegt hinsichtlich ihrer Dicke nicht unbeträchtlichen Schwankungen, sie ist auch durchaus nicht immer proportional dem Durchmesser der Faser.

Der allgemeinen Form der Muskeln hat Chichkoff einige Aufmerksamkeit gewidmet.

Ich habe in Macerationspräparaten von *Pl. gonocephala* (geeignetes Material mariner Formen stand mir z. Z. nicht zur Verfügung) beiderseits zugespitzte und beiderseits oder einseitig verästelte Fasern gefunden, deren Länge bis 638 μ bei einer Breite von 6,84 μ betrug. Die Form des Querschnittes variiert, sie ist rund, platt, zumeist aber kantig.

Über das Vorhandensein beziehungsweise die Lage der Muskelkerne sind sehr verschiedene Ansichten geäußert worden, eine Klärung hat die Sache erst durch die Untersuchungen Blochmann-Bettendorfs[6] und Janders[7] erfahren.

An Schnittpräparaten sieht man häufig Kerne den dorsoventralen

[1] Lang, 42, S. 194. [2] Ijima, 34, S. 381. [3] Woodworth, 69, S. 22.
[4] Jander, 38, S. 173. [5] Chichkoff, 14, S. 480.
[6] Blochmann-Bettendorf, 5, S. 216. [7] Jander, 38, S. 173 ff.

und longitudinalen Muskelfasern dicht anliegen, ob aber dieselben wirklich den betreffenden Fasern angehören oder aber als Bindegewebskerne aufzufassen sind, läßt sich kaum entscheiden; ich habe daher zu Macerationspräparaten meine Zuflucht genommen und benutzte zu diesem Zwecke ebenfalls *Pl. gonocephala*. Ich glaube aber, daß die Dinge im wesentlichen bei den marinen Formen ebenso liegen wie bei *Pl. gonocephala*. Auf Taf. XII Fig. 6 *a—c* sind drei durch Salpetersäurebehandlung isolierte Muskelfasern bzw. Fragmente von solchen gezeichnet; *a* repräsentiert eine dorsoventrale Faser, *b* entstammt dem Hautmuskelschlauche, *c* dem Pharynx. Die Beziehungen des Restes der Myoblasten zur Faser sind etwas verschiedene. In *a* liegt derselbe der Mitte der Faser mit breiter Basis an, in *b* ist er schon etwas schärfer abgesetzt, in *c* verbindet ihn nur noch ein feiner Stiel mit der Faser; der ovale, ansehnliche Kern ist stets wohlerhalten und zeigt außer einem feinen Gerüst ein oder zwei nucleolenartige Bildungen. Welche Bedeutung in *b* dem vom Myoblasten abzweigenden Fortsatze *plf* beizumessen ist, vermag ich nicht zu sagen. Nervöser Natur ist er wohl kaum, ich halte es eher für möglich, daß, ähnlich wie bei Trematoden und Cestoden, ein Myoblast mit mehreren Fasern in Verbindung steht, daß es sich mithin um solch einen abgerissenen Plasmafortsatz handelt. Für diese Auffassung spricht auch in etwas der Umstand, daß ich eine nicht geringe Anzahl von Fasern auffand, an denen durchaus keine Myoblastenreste zu erkennen waren.

Häufig lagen den Muskelfasern sehr kleine glänzende Körperchen an (Fig. 6 *c*, *x*), über deren Natur ich nicht einmal Vermutungen äußern kann, vielleicht entsprechen sie den kommaähnlichen, von Blochmann-Bettendorf[1] und Jander[2] beschriebenen Bildungen.

Meine Untersuchungen stimmen in den wesentlicheren Punkten ganz gut mit denen Janders überein, die einen wie die andern stehen im Gegensatz zu den Befunden Chichkoffs.

Mesenchym.

Die Schwierigkeit der Analyse dieses Gewebes liegt in dem Versagen der gewöhnlichen Tinktionsmethoden und weiterhin auch in einer gewissen Vielgestaltigkeit desselben. Betrachtet man Partien, in denen ihm Raum zu einer größeren Entfaltung geboten ist, so gewinnt man den Eindruck, daß es aus reich verästelten, sternförmigen

[1] Blochmann-Bettendorf, 5, S. 216. [2] Jander, 38, S. 173 ff.

Zellen besteht, deren platten- und balkenförmigen Ausläufer unter sich und mit denen andrer Zellen anastomosieren.

Jander[1] hat nachgewiesen, daß an Präparaten, welche mit Hämatoxylin und Orange G tingiert werden, das Reticulum eine Differenzierung in zwei Substanzen erkennen läßt, von denen sich die eine, das Plasma, gelb, die andre, die Intercellularsubstanz, blau färbt. Ich vermag diese Angaben Janders vollinhaltlich zu bestätigen. Die runden oder ovalen Kerne umgibt ein bald sehr schmaler, kaum erkennbarer, bald mäßig breiter Plasmahof, von welchem Fortsätze ausstrahlen. Dieselben sind im allgemeinen kurz, nur selten von etwas bedeutenderer Länge, wobei allerdings zu beachten ist, daß nach den Befunden von Zernecke[2] und Blochmann[3] an Cestoden und Trematoden mit dieser Färbemethode nur die proximalen Teile der Plasmaausläufer gefärbt werden. Jedenfalls bilden diese sternförmigen Zellen die Grundlage des Gewebes, sie sind als die Matrixzellen jener blau färbbaren Substanz zu betrachten, welche die Zellkörper und die Plasmafortsätze umhüllt, welche die Hauptmasse des ganzen spongiösen Reticulums darstellt, welche die Muskelfasern, Drüsenzellen usw. umscheidet und die Basalmembranen formt.

Die Maschenräume erfüllt, wenn nicht besondere Zellen, die Stammzellen, in ihnen gelegen sind, eine homogene oder feinkörnige, wenig tingierbare Substanz.

Wird der Raum, welcher dem Mesenchym zur Verfügung steht, durch die umliegenden Organe eingeschränkt und auf mehr oder weniger große Spalten reduziert, so nehmen die Zellen eine gestrecktere, spindelförmige Gestalt an, die Maschenräume werden schmäler.

Wir finden aber auch Stellen im Körper unsrer Tiere, an welchen der Charakter des Gewebes ein andrer, ein mehr embryonaler ist. Dicht hinter den Keimstöcken von *Sab. dioica* tritt es in Form eines kernreichen Syncytiums (Taf. XV Fig. 6 *mess*) auf, das zahlreiche kleine und größere Vacuolen enthält; es setzt sich in Stränge fort, welche aus spindelförmigen Zellen bestehen, diese gehen dann allmählich in das gewöhnliche reticuläre Gewebe über.

Die oben erwähnten freien Zellen oder Stammzellen Kellers[4] spielen bekanntlich bei den Regenerationserscheinungen unsrer Tiere eine wichtige Rolle. Ich habe sie mit Ausnahme der *Bd. candida*

[1] Jander, 38, S. 176 ff. [2] Zernecke, 70, S. 96 ff. [3] Blochmann, 6, S. 6.
[4] Keller, 39, S. 384.

bei allen Arten angetroffen; sie treten entweder in kleinen Gruppen oder vereinzelt auf, besonders häufig begegnete ich ihnen in den seitlichen Teilen des Körpers, in der Region der Randdrüsen; nicht selten waren sie in mitotischer Teilung begriffen. Sie sind von kugeliger oder eiförmiger Gestalt; ihr Plasma ist feinkörnig, fast homogen und mäßig stark färbbar. Die Durchmesser der Kerne variierten zwischen 3,84 und 10,24 μ, die Zellen selbst zwischen 6,4 und 12,8 μ.

Pigment fehlt nur wenigen Formen — *Pr. segmentata*, *Bd. candida*; es liegt seiner Hauptmasse nach unter dem Hautmuskelschlauche und in demselben. Die bräunlichen oder schwärzlichen Pigmentkörnchen sind, wie mir scheint, stets an die Zellen des mesenchymatösen Reticulums gebunden, selbständige Pigmentzellen scheinen nicht vorzukommen.

Literaturangaben, welche auf das Mesenchym der maricolen Tricladen Bezug haben, sind nur spärlich vorhanden und mit Ausnahme derjenigen Janders ohne Belang. Lang[1] äußert sich dahin, daß es »äußerst reduziert« ist. »Die Existenz eines solchen verraten nur zwischen allen Organen zerstreute Kerne, die ich auf kein andres Gewebe beziehen kann.« Nach Wendt[2] bilden »bei *Gunda ulvae* die Bindegewebsfasern ein ziemlich dichtes Netzwerk, in dessen Maschen die Kerne von nicht gefärbten Bindegewebszellen zahlreich liegen«. Wheeler[3] bemerkt nur in bezug auf *Syncoelidium* »that the parenchyma . . . is here very much reduced and difficult to analyze«. Der sehr wichtigen Mitteilungen Janders wurde schon früher gedacht.

Auf den Bau des Bindegewebes der Süßwasser- und Landtricladen werde ich an dieser Stelle nicht eingehen; eine Zusammenstellung der wichtigeren Angaben geben Chichkoff[4] und v. Graff[5]; im wesentlichen dürften sich dieselben strukturellen Verhältnisse vorfinden wie bei den marinen Formen, darauf deuten die von Jander gemachten Befunde hin.

Drüsen.

Ijima[6] unterscheidet zwei Gruppen von Drüsen: Schleim- und Speicheldrüsen; zu den ersteren rechnet er alle auf der Körperoberfläche, zu den letzteren die am Pharynx ausmündenden Drüsenzellen.

---

[1] Lang, 42, S. 214. [2] Wendt, 66, S. 259, 260. [3] Wheeler, 67, S. 172, 173.
[4] Chichkoff, 14, S. 488 ff. [5] v. Graff, 30, S. 89 ff. [6] Ijima, 34, S. 382.

Diese Einteilung bzw. Benennung ist keine glückliche, da die Secrete der Drüsenzellen in beiden Gruppen Farbstoffen gegenüber sich verschieden verhalten, was doch auf eine verschiedene chemische Beschaffenheit hindeutet.

Die »Speicheldrüsen« werden bei der Besprechung des Pharynx Erwähnung finden, hier beziehe ich mich nur auf die »Schleimdrüsen«, für die ich im allgemeinen den Namen Körperdrüsen im Gegensatz zu den Pharynxdrüsen gebrauchen werde.

Das Secret der Körperdrüsen ist entweder cyanophil oder erythrophil.

Die erythrophilen Drüsen lassen nach der Nuance des roten Farbtones, nach der mehr homogenen oder körnigen Beschaffenheit des Secretes sowie nach dem Orte, an welchem sie nach außen münden, eine weitere Gruppierung zu. Ein Teil von ihnen steht stets in Verbindung mit den früher erwähnten Klebzellen des Epithels, die am Körperrande eine wohl markierte Zone bilden, wir können sie daher als Klebzellen-, Rand- oder Kantendrüsen bezeichnen; den zuletzt angeführten Namen verwendet bekanntlich v. Graff für ganz entsprechend gelagerte erythrophile Drüsen der Landplanarien.

Sie liegen in den seitlichen Partien des Körpers (Taf. XII, Fig. 3 *kldr*), bald mehr, bald weniger weit medialwärts sich erstreckend; an den beiden Körperenden ist ihre Zahl bedeutend vermehrt, sie beschränken sich hier nicht auf die lateralen Partien, sondern greifen auch, entsprechend der Verbreiterung der Klebzellenstreifen des Epithels, auf die medialen über. Besonders reich entwickelt sehen wir sie am Hinterende der *Bd. candida*, welches durch sie zu einem Haftapparate gestempelt wird, sowie bei allen Arten an der vorderen Körperspitze. Hier reichen sie dorsal bis zum Gehirne oder über dasselbe hinaus, und auch auf der ventralen Seite nehmen sie einen breiten Raum in Anspruch. Überhaupt am stärksten ausgebildet fand ich sie bei *Pr. ohlini*, am schwächsten bei *Pr. segmentata* und *Cerc. hastata;* von den übrigen Formen schließen sich *Pr. variabilis* und *Bd. candida* zunächst an *Pr. ohlini* an, dann folgen *Pr. ulvae*, *Pr. jaqueti*, *Ut. vulgaris* und *Sab. dioica.*

Die Drüsen selbst sind von rundlicher oder birnförmiger, seltener unregelmäßiger Gestalt (Taf. XII, Fig. 3 *kldr*); ihr homogenes oder doch nur recht feinkörniges Secret färbt sich im allgemeinen mittels Eosin intensiv rot, auch bei Tinctionen mit Hämatoxylin-Eosin; eine violette Farbe nahm es in diesem Falle stets bei *Bd. candida* an. Jede Drüsenzelle besitzt einen eignen Ausführgang

(*kldra*), doch vereinigen sich zuweilen mehrere derselben zu einem größeren Stamme. In der Nähe des Hautmuskelschlauches teilen sich die letzteren wie auch die isoliert verlaufenden Ausführgänge in feinere, nicht selten durch Anastomosen verbundene Kanälchen (Taf. XII, Fig. 3), welche direkt bei ihrem Eintritt in die Klebzellen in noch erheblich feinere zerfallen.

Erythrophile Körnerdrüsen münden bei *Pr. ulvae* vereinzelt auf der ganzen Ventral- und Rückenfläche aus, in größerer Zahl treten sie jedoch erst etwa 300 μ vor der Mundöffnung auf und erstrecken sich caudad bis über den Uterus hinaus, ohne jedoch das Hinterende bzw. das Gebiet der Kantendrüsen, von denen sie auch lateral durch eine drüsenfreie Zone getrennt sind, zu erreichen; am reichlichsten anzutreffen sind sie in der Gegend des Copulationsapparates (Taf. XII, Fig. 17 *ködr*). Gestaltlich gleichen sie im allgemeinen den Kantendrüsen, doch findet man häufiger unregelmäßig geformte, halbmondförmige Zellen unter ihnen; sie unterscheiden sich aber leicht von jenen durch die etwas bedeutendere Größe sowie das grobkörnigere Secret, dessen Farbton von dem der Klebdrüsen etwas abweicht.

Bei einer flüchtigen Betrachtung dieser Drüsenregion meint man nicht selten, cyanophile Drüsenzellen zwischen den erythrophilen zu sehen, es handelt sich aber nur um Secretionsphasen der letzteren. Die vollkommen secretleeren Drüsenzellen zeigen bei Tinktion mittels Hämatoxylin-Eosin eine graue oder graublaue Farbe, der meist unregelmäßige Kern tingiert sich gleichmäßig tief violett. In der folgenden Phase sehen wir den Zellkörper von einem dichten, mehr oder weniger regelmäßigen, blaugefärbten Netzwerke durchzogen, die Maschenräume erfüllt eine farblose oder nur leicht bläuliche Substanz, der zackige oder sternförmige Kern besitzt dieselbe Farbennuance wie vordem. Mit dem nun beginnenden Auftreten der roten, zunächst sehr kleinen Secretkörnchen geht eine allmähliche Rückbildung des Gerüstes Hand in Hand, der vordem mehr violette, gezackte Kern nimmt eine blaue Färbung und eine kugelige Gestalt an, das Karyomitom wird deutlicher erkennbar und häufig macht sich ein eosinophiler Nucleolus bemerkbar.

Entsprechende Veränderungen des Cytoplasma und des Kernes während der Secretbildung wurden von mir[1] für gewisse Drüsen der Nemertinen beschrieben, ich habe dort auch auf diesbezügliche Literaturangaben hingewiesen.

[1] Böhmig, 11, S. 529 ff.

Ähnliche Befunde wie für *Pr. ulvae* hinsichtlich des Vorkommens der Körnerdrüsen habe ich auch für die übrigen untersuchten Formen mit Ausnahme der *Bd. candida* zu verzeichnen, nur ist in manchen Fällen die Zahl der Drüsen sehr reduziert, so insonderheit bei *Ut. vulgaris*.

Auffallende Verschiedenheiten zeigen die männlichen und weiblichen Individuen von *Sab. dioica*. Den ersteren fehlen Körnerdrüsen fast vollständig, nur vereinzelt begegnet man ihnen in der Umgebung des Genitalporus, bei den letzteren sind sie in bedeutender Zahl auf der Bauchfläche vorhanden, beginnen aber erst hinter der Mundöffnung. Aus dieser Tatsache scheint mir hervorzugehen, daß sie in näherer Beziehung zum weiblichen Copulationsapparate stehen als zum männlichen.

Im Vergleich zu diesen Drüsen ist die Zahl der cyanophilen — von *Bdelloura* abgesehen — eine sehr geringe, ich vermißte sie vollständig bei *Cer. hastata*, *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis*. Die von Sabussow[1] in seinen Studien über *Cer. papillosa* erwähnten Schleimdrüsen sind augenscheinlich auf die Kantendrüsen zu beziehen, denn »ihre Ausführgänge durchbohren das Epithel, und der secernierte Schleim ragt über die äußere Oberfläche in Gestalt echter Papillen vor. Diese Haftapparate sind denjenigen mehrerer Rhabdocoeliden . . . sehr ähnlich«. In etwas bedeutenderer Anzahl habe ich sie nur bei den beiden *Procerodes*-Arten *Pr. ulvae* und *jaqueti* wahrgenommen. Sie öffnen sich hier vornehmlich auf der Ventralseite hinter dem vorderen Felde der Kantendrüsen nach außen; zum Teil liegen sie oberhalb des Gehirns, zum Teil unter dem Darme.

Bei *Bd. candida* münden an der gesamten Körperoberfläche Drüsen aus, deren Secret bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin stets eine tief violette Farbe zeigte und sich nur wenig, zuweilen fast gar nicht von dem der Kantendrüsen unterschied, die hier, wie schon früher erwähnt, im Gegensatz zu denen der andern Formen nicht rein eosinophil sind. Rein cyanophile Drüsen sah ich nur in einem Präparate, sie gehörten dem großen, oberhalb des Gehirns befindlichen Drüsenhaufen an, ihre Ausführgänge öffneten sich nahe der Körperspitze auf der Dorsalseite nach außen.

Auch räumlich sind hier die Schleimdrüsen, wie ich sie trotz ihres etwas abweichenden Verhaltens gegen Farbstoffe benennen will, und die Kantendrüsen durchaus nicht scharf getrennt. Sie liegen

[1] Sabussow, 57, S. 12.

direkt nebeneinander zwischen dem Hautmuskelschlauche und den Darmästen, dringen aber auch zwischen die letzteren ein. Vor dem Gehirne sowie dorsal von demselben, caudad sich über dieses hinaus erstreckend, bilden sie einige markante, allerdings nur zum kleineren Teil aus Schleim-, zum größeren aus Kantendrüsen bestehende Komplexe, deren Ausführgänge teils gerade nach vorn, teils etwas seitlich verlaufen.

Ihre Gestalt ist rundlich oder birnförmig; ihre Ausführgänge teilen sich auf dem Wege zum Epithel meist einige Male, ein Verhalten, welches ich auch ab und zu für die der erythrophilen Körnerdrüsen und Schleimdrüsen von *Pr. ulvae*, *Cer. hastata* konstatierte.

Chichkoff[1] behauptet, daß die Schleimdrüsen (i. S. Ijimas) in dreierlei Formen auftreten und sich auch hierdurch von den stets rundlichen Speicheldrüsen unterscheiden, er sagt: »tantôt ce sont des cellules, effilées à l'une des extrémités, déterminant ainsi un canal, et vésiculaires à l'autre, de sorte qu'elles rappellent les glandes digestives; tantôt elles sont effilées des deux côtés et renflées au milieu; tantôt enfin elles revêtent la forme d'une étoile à trois rayons, dont chacun est canal d'excrétion«. Eine derartige Vielgestaltigkeit habe ich nie bemerken können und noch viel weniger das Vorhandensein zweier oder gar dreier Ausführkanäle: stets fand ich nur einen einzigen, der allerdings in einiger Entfernung von der Zelle mehreren Teilungen unterliegen kann.

Auch in einem andern Punkte kann ich dem genannten Autor nicht beistimmen: »La substance muqueuse sécrétée doit pour atteindre la surface du corps, se frayer un chemin au sein du parenchyme, et traverser ensuite la membrane basale et l'epithelium. L'excrétion se fait sur différents points, suivant les besoins; selon que l'excitation se produit sur la face dorsale ou ventrale, la substance se dirige vers l'une ou vers l'autre pour être expulsée[2].« Hiernach würden also die Drüsenausführgänge nicht bis zu einem bestimmten Punkte der Oberfläche reichen, dies ist aber durchaus unrichtig, wenigstens in bezug auf die von mir untersuchten Tricladen. Die Drüsenausführgänge lassen sich auch dann, wenn sie kein Secret enthalten, ganz deutlich als feine Kanäle vom Zellleibe bis zu einer bestimmten Stelle im Epithel verfolgen, wir können sehr wohl mit Lang und Ijima von bestimmten Ausmündungsstellen sprechen.

---

[1] Chichkoff, 14, S. 484. [2] Chichkoff, 14, S. 485.

In den seitlichen Partien der erythrophilen Körnerdrüsenzone, vornehmlich in der Nähe des Copulationsapparates sowie im Gebiete der Kantendrüsen und auch an andern Stellen (*Bd. candida*), an welchen größere Drüsenkomplexe vorhanden waren, fielen mir des öftern große, blasse Zellen auf, welche von einigen wenigen Plasmasträngen durchzogen wurden und unregelmäßig geformte Kerne umschlossen (Taf. XII, Fig. 3 *dgdr*). Ich war anfänglich geneigt, sie dem Bindegewebe zuzurechnen. Das Bild komplizierte sich weiterhin dadurch, daß an diesen Stellen nicht selten zahlreiche kleine Zellen mit relativ großen, chromatinreichen Kernen zu erkennen waren, die den früher erwähnten Stammzellen auffallend ähnelten. Ein Vergleich verschiedener Präparate führte mich schließlich zu der Überzeugung, daß diese Zellen als in Degeneration begriffene Drüsenzellen zu deuten seien. Die kleinen Zellen mit den chromatinreichen Kernen fasse ich als Ersatzzellen auf; sie würden in die Kategorie der Stammzellen gehören, zwischen ihnen und typischen Drüsenzellen finden sich alle möglichen Übergänge.

Pharynx und Darm.

Die Mundöffnung liegt bei *Bd. candida* dicht vor der Mitte der Pharyngealtasche, am Ende derselben bei den übrigen Arten.

Die Pharyngealtasche der *Bd. candida* wird von einem eingesenkten Epithel ausgekleidet, denselben Charakter zeigt es bei den andern Arten nur in den der Pharynxinsertion zunächst gelegenen Partien. Die gewöhnlichen, d. h. nicht eingesenkten Epithelzellen sind platt bis cylindrisch, zuweilen auch kolbenförmig und dann häufig vacuolisiert; diese letzteren finden sich zumeist im hinteren Teile der Tasche sowie in der Höhe des Mundes, doch lassen sich in dieser Hinsicht mancherlei individuelle Varianten verzeichnen.

Die vom Epithel durch eine überaus dünne Basalmembran geschiedene Muscularis besteht aus je einer Schicht zarter Ring- und Längsfasern. Beide Schichten zeigen mit Ausnahme von *Bd. candida* eine sehr bedeutende und ziemlich plötzlich auftretende Verdickung, welche durch die Vermehrung der Faserzahl und die Zunahme des Querdurchmessers der einzelnen Fasern bedingt wird, an jener Stelle, an welcher das eingesenkte Epithel beginnt. Weniger markant ist der Unterschied bei der genannten Art; hier entfällt auch die durch die Verschiedenheit des Epithels gegebene Differenz, und nur die Epithelialplatten nehmen gegen den Pharynx hin etwas an Stärke zu.

Der Pharynx, bekanntlich ein cylindrischer Pharynx plicatus, weist bei allen Arten einen sehr übereinstimmenden Bau auf, es bestehen nur verhältnismäßig geringe Unterschiede.

Seine Länge verhält sich zu der des Tieres wie 1 : 3 (*Pr. ulvae*, *jaqueti*, *variabilis*) oder 1 : 4 (*Pr. ohlini*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*), für *Pr. segmentata* und *Bd. candida* ließ sich bald das eine, bald das andre Verhältnis konstatieren. Die absolut größten Pharyngen fand ich bei *Pr. ulvae* und *Pr. ohlini*, ihre Länge betrug 1,5 mm und darüber.

Ich unterscheide am Pharynx neun Schichten; von außen nach innen gezählt sind dies: 1) die Epithelialplattenschicht, 2) die Basalmembran, 3) die äußere Muskelschicht, 4) die Schicht der Epithelkerne, 5) die äußere Drüsenzone, 6) die Nervenschicht, 7) die innere Drüsenzone, 8) die innere Muskelschicht, 9) das Innenepithel; mit Ausnahme der ersten und letzten werden sie alle von den radiären Muskelfasern durchsetzt.

Woodworth[1], Chichkoff[2] und Jander[3] wiesen zuerst darauf hin, daß die äußerste, vor Janders Untersuchungen verschiedentlich, aber falsch gedeutete Schicht des Pharynx aus einzelnen polygonalen Feldern besteht, es sind dies die Zell- oder Epithelialplatten. Die Epithelialplatten zeigen bei Betrachtung von der Fläche außer einer ziemlich feinen Punktierung, die wohl auf die Ciliendurchschnitte zurückzuführen ist, an stark mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten eine größere oder geringere Zahl kleiner blauer Pünktchen, sowie kleiner, heller, porenähnlicher Kreise. Die ersteren sind nachweisbar die mit Secret erfüllten Ausmündungsstellen cyanophiler Drüsen, ob aber die letzteren immer secretleeren Ausführgängen entsprechen, möchte ich nicht mit voller Bestimmtheit behaupten, wüßte aber keine Deutung dieser Gebilde sonst zu geben. Die Außenkonturen der homogenen Epithelialplatten machen zumeist den Eindruck scharfer, dunkler Linien, eine Auflösung derselben in Körnchen oder Stäbchen, welche man als Fußstücke der Cilien deuten könnte, gelang mir nicht.

Die kurzen, relativ dicken Cilien bedecken die gesamte Oberfläche des Pharynx mit Ausnahme jenes Feldes am distalen Ende des Organs, auf welchem die Hauptmassen der Drüsen ausmünden.

Die Basalmembran sowie die äußere Muskelzone werden von den kernhaltigen Zellfortsätzen durchsetzt; der den Kern enthaltende

---

[1] Woodworth, 69, S. 25. [2] Chichkoff, 14, S. 493. [3] Jander, 38, S. 161 ff.

Teil liegt entweder vollständig nach innen von den Muskeln, oder er schiebt sich zwischen die Enden der circulären Faserbündel ein; dies letztere Verhalten ist besonders bei den muskelkräftigen Formen zu beobachten. Weniger tief reichen die an Schnittpräparaten recht schwierig zu beobachtenden kernlosen Zellfortsätze.

Ein eingesenktes, mit kurzen, dicken Cilien versehenes Epithel kleidet auch in größerer oder geringerer Ausdehnung das Pharynxlumen aus. Bei *Bdelloura* reicht dasselbe vom Pharynx- bis zum Darmmunde; auf die distale Hälfte des Pharynx sehen wir dasselbe bei *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *variabilis* und *Uteriporus* beschränkt, wohingegen es bei *Pr. ohlini*, *Cerc. hastata* und *Sab. dioica* wiederum etwas weiter nach vorn reicht. In den vorderen Partien liegen die Kerne dieser Zellen noch ziemlich oberflächlich zwischen den zunächst befindlichen Muskelfasern, in der Nähe des Pharynxmundes jedoch finden wir sie, wie ich Jander gegenüber behaupten muß, nicht nur in, sondern auch an der äußeren Grenze der (inneren) Ringmuskelschicht, ja sogar zuweilen an der Peripherie der (inneren) Längsmuskeln.

Die Cilien der zumeist kubischen, in der Gegend der Darmpforte jedoch auch cylindrischen oder kolbenförmigen gewöhnlichen, d. h nicht eingesenkten Zellen sind erheblich länger aber zarter als die der eingesenkten; sie sind demnach auch vergänglicher als die der letzteren und an weniger gut konservierten Präparaten häufig nicht zu erkennen. Die distale Partie der Zellen unterscheidet sich von der basalen durch homogenere Beschaffenheit und intensiveres Tinktionsvermögen und ähnelt der Epithelialplatte eingesenkter Zellen nicht selten ganz außerordentlich; das Epithel des Pharynxlumens bietet uns ein ausgezeichnetes Beispiel für den allmählichen Übergang typischer cylindrischer Flimmerzellen in eingesenkte.

An der Bildung der äußeren Muskelzone beteiligen sich Längs- und Ringfasern. Die ersteren zeichnen sich stets, und dies gilt, wie ich gleich an dieser Stelle hervorheben will, auch für die longitudinalen Muskeln der inneren Zone, durch eine relativ bedeutende Dicke ihrer Elemente aus, welche bei *Pr. segmentata*, *jaqueti*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*, *Uteriporus* und gewöhnlich, nicht immer, auch bei *Pr. ulvae* in einer Schicht angeordnet sind, in mehreren dagegen bei *Pr. ohlini*, *variabilis* und *Bd. candida*.

Die etwas feineren circulären Fasern liegen wenigstens in den mittleren Partien des Schlundkopfes in mehreren Lagen übereinander; sie sowie überhaupt alle nicht in einer einfachen Reihe angeordneten

Muskelfasern werden durch die einstrahlenden Verzweigungen der Radiärfasern sowie durch die Zellfortsätze des Epithels in Bündel geteilt, deren Größe von der Anzahl und Dicke der sie bildenden Fasern abhängig ist. Im allgemeinen nimmt die Mächtigkeit dieser Muskelbündel von der Pharynxmitte in rostrader und caudader Richtung ab; die Faserzahl fand ich am geringsten (2—3) bei *Cercyra*, *Sabussowia* und *Pr. segmentata*, am größten (6—12) bei *Pr. ulvae*, *ohlini* und *Bd. candida*.

In der inneren Muskelzone sind die Ringfasern dem Epithel zugewandt; sie repräsentieren stets die mächtigste Muskelschicht des Pharynx, deren Dicke bei *Cerc. hastata* im Mittel 12,8 μ, bei *Pr. ohlini* etwa 100 μ, mithin das achtfache beträgt. Die Zahl der Fasern belief sich auf 9—12 (*Cerc. hastata*) bzw. 20—25 (*Pr. ohlini*), die Querschnitte derselben variierten im ersteren Falle zwischen 1,41—1,88 μ, im letzteren zwischen 3,84—5,12 μ.

Die longitudinal verlaufenden Muskeln der äußeren und der inneren Zone biegen am vorderen Ende des Schlundkopfes gegen den Hautmuskelschlauch ab und gesellen sich da den Längsfasern bei; sie spielen im wesentlichen die Rolle von Retractoren.

Bezüglich der Radiärfasern sei nur bemerkt, daß sie sich zu größeren und kleineren Bündeln vereinigen, welche in der hinteren Pharynxhälfte stärker sind und dichter stehen als in der vorderen. In histologischer Beziehung gleichen die Pharynxmuskeln denen des Hautmuskelschlauches. Sie sind von rundlichem oder ovalem, bei dicht gedrängter Lagerung auch polygonalem Querschnitt und lassen stets eine deutliche Differenzierung in Rinde und Mark erkennen, das letztere ist allerdings nicht selten recht reduziert und wenig augenfällig.

Zwischen der äußeren und inneren Pharynxmuskulatur liegt die Drüsenzone, welche durch einen mächtig entwickelten Nervenplexus in eine äußere und innere Schicht geschieden wird. In beiden sind Drüsenzellen in nur spärlicher Zahl vorhanden, sie werden hauptsächlich von den Ausführgängen der Drüsen gebildet, die selbst außerhalb des Schlundkopfes gelegen sind, was ich mit Rücksicht auf Chichkoffs Darstellung besonders betone. Bis zu den Untersuchungen Chichkoffs[1] wurden die auf der Pharynxoberfläche ausmündenden Drüsen schlechthin als Speicheldrüsen bezeichnet. Der genannte Autor war der erste, welcher darauf hinwies, daß nach dem

[1] Chichkoff, 14, S. 497 ff.

färberischen Verhalten des Secretes zwei Drüsenarten zu unterscheiden seien, Schleimdrüsen und Speicheldrüsen, eine Beobachtung, die von den späteren Untersuchern für die verschiedensten Tricladen bestätigt wurde.

In der äußeren Schicht dominieren im allgemeinen die cyanophilen Drüsen bzw. deren Secretgänge, zwischen ihnen finden sich jedoch stets in nicht geringer Zahl — eine Ausnahme macht *Bd. candida* — erythrophile, ja bei *Cercyra* und *Sabussowia* überwiegen diese letzteren. Es wurde schon früher von mir bemerkt, daß die verästelten Ausführgänge der Schleimdrüsen nicht immer nur an der Pharynxlippe sondern auch auf der gesamten Oberfläche, mit Ausnahme vielleicht der vordersten Partie sich einen Weg nach außen bahnen. Dies Verhalten konnte für alle *Procerodes*-Arten und *Bdelloura* sichergestellt werden, bei *Sabussowia* und *Cercyra* dagegen erreichen, so viel ich sehe, fast alle Secretgänge die Lippe. Wie sich *Uteriporus* in dieser Hinsicht verhält, vermag ich nicht zu entscheiden. Der Pharynx dieser Triclade war allerdings auf der ganzen Oberfläche von Schleim bedeckt, Ausmündungsstellen habe ich auf derselben jedoch nicht aufgefunden.

Die innere Drüsenschicht setzt sich, von *Bdelloura*, *Pr. ohlini* und *Pr. variabilis* abgesehen, hauptsächlich oder beinahe ausschließlich (*Pr. segmentata*, *Cerc. hastata*, *Sab. dioica*) aus erythrophilen Drüsengängen zusammen; es ist jedoch zu beachten, daß das Secret an gut differenzierten Präparaten einen andern Farbton aufweist, als das der eosinophilen Drüsen der äußeren Zone und es finden sich auch sonst noch Unterschiede in der Beschaffenheit der beiden Secrete. Von den zuerst angeführten drei Formen fehlen rein erythrophile Drüsen *Bdelloura* fast vollständig, bei *Pr. ohlini* und *variabilis* verlaufen zahlreiche cyanophile Gänge zwischen den eosinophilen und ergießen ihr Secret entweder allerorten (*Pr. ohlini*) in das Pharynxlumen oder nur in das hintere Drittel desselben (*Pr. variabilis* und *Bd. candida*). Im übrigen münden die Drüsen dieser Schicht auf einem ziemlich scharf umschriebenen Bezirke der Pharynxlippe aus, welcher dem inneren Rande derselben etwas näher liegt als dem äußeren.

Der zwischen den beiden Drüsenschichten befindliche, von Lang[1] für *Pr. segmentata* zuerst nachgewiesene und durch zwei Nerven mit den Längsstämmen verbundene Nervenplexus ist besonders in den

[1] Lang, 41, S. 73.

hinteren Teilen des Pharynx wohl entwickelt, zeigt aber bei den einzelnen Arten eine verschieden starke Ausbildung; verhältnismäßig schwach ist er auffallenderweise in dem muskelkräftigen Pharynx von *Pr. ohlini*.

Auf Taf. XII, Fig. 7 habe ich einen Teil eines Längsschnittes durch den Plexus der *Bd. candida* abgebildet. Er besteht aus longitudinalen Faserzügen, die durch bogenförmige, der Außenfläche des Pharynx parallel verlaufende, miteinander verbunden sind. Die Zahl der einen wie der andern ist in den vorderen Partien des Organs eine geringere als in den mittleren und hinteren und auch an Dicke treten sie in der erstgenannten Region zurück. Im letzten Pharynxviertel von *Pr. ulvae* liegen diese Faserzüge, speziell die circulären, so dicht nebeneinander, daß sie hier einen förmlichen Cylinder aus Nervensubstanz bilden, während bei den übrigen Arten in einiger Entfernung von der Pharynxlippe ein starker Nervenring vorhanden ist, der jedoch nicht den Abschluß des ganzen Plexus bildet, sondern nur in denselben eingeschaltet ist. Der Abstand des Ringes vom hinteren Rande des Schlundkopfes beträgt z. B. $^1/_6$ der Pharynxlänge bei *Pr. segmentata*, $^1/_4$ bei *Cerc. hastata* und *Sab. dioica*. In den Faserbündeln sowie neben denselben bemerkt man zahlreiche Zellen, die zum Teil wenigstens als Ganglienzellen in Anspruch zu nehmen sind. Als solche fasse ich vor allem auf bi- und multipolare Zellen mit zartem, aus einem feinkörnigen oder homogenen Plasma bestehenden Zellkörper und großem, mäßig stark tingierbarem Kerne (Taf. XII, Fig. 7 *glz*). Die Größe der bipolaren Zellen variierte zwischen 7,68 : 6,4 μ und 10,24 : 5,12 μ, die der multipolaren zwischen 6,40 und 7,68 μ.

Kleinere Zellen von ovaler Gestalt mit sehr intensiv färbbaren Kernen innerhalb der Fasersubstanz glaube ich als Gliazellen in Anspruch nehmen zu können. Es ist wohl möglich, daß auch noch andre der vorhandenen zelligen Elemente nervöser Natur sind, es fehlen da jedoch irgend welche Anhaltspunkte für die Entscheidung.

Ich füge noch hinzu, daß zahlreiche feinere Nervenstämmchen von dem Plexus ausgehen und in die Muskel- und Drüsenmassen eindringen; stellenweise bilden dieselben, wenigstens bei *Pr. ulvae*, einen zarten Plexus an der Außenfläche der Drüsenschicht. Einen Nervenplexus im Pharynx hat außer Lang für *Pr. segmentata* Wendt[1] für *Pr. ulvae* beschrieben; Wheeler[2] gibt mit Bezug auf *Syncoelidium*

[1] Wendt, 66, S. 261. [2] Wheeler, 67, S. 179.

pellucidum an: »In young specimens, a ring-nerve may be seen in the walls of the oesophagus connected with two lateral pharyngeal nerves. The innervation of the pharynx thus resembles that of *Gunda* as described by Lang.« Mit Rücksicht auf diesen letzten Satz möchte ich aber hervorheben, daß Lang sagt: »Auf Querschnitten dieses Organs (des Pharynx) trifft man dicht innerhalb der Schicht von Ausführgängen der Speicheldrüsen stets zahlreiche Durchschnitte von Nerven, die unter sich durch Anastomosen verbunden sind. Besonders deutlich schienen mir immer zwei seitliche hervorzutreten.« Sabussow[1] schreibt über *Uteriporus:* »Zwischen beiden (den Schleim- und Speicheldrüsen) befinden sich stellenweise die Ringnerven, welche zwei Pharynxnerven verbinden.« Ich habe diese beiden Pharynxnerven hier ebensowenig gesehen wie bei andern Arten; außer einem kleineren und einem sehr markanten Nervenring im distalen Teile des Pharynx fand ich nur einen schwach entwickelten Nervenplexus.

Ijima[2] stellte bei den von ihm untersuchten Süßwassertricladen (*Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa* und *Polycelis tenuis*) die Existenz eines zwischen der äußeren Ringfaserschicht und den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen befindlichen Nervenplexus fest, »der gegen das freie Ende des Pharynx hin eine ansehnliche Anschwellung bildet, wie dies schon Lang beschreibt«. V. Neppi[3] fand einen solchen an der gleichen Stelle bei *Planaria neumanni* und *schauinslandi*, Woodworth[4] vermißte ihn dagegen bei *Phagocata*. Chichkoff[5] sieht als die nervösen Elemente des Pharynx Zellen an, die auf der inneren und äußeren Seite der Drüsenzone, zwischen dieser und den folgenden Muskelschichten gelegen sind. Jander[6] bezeichnet diese Zellen wohl mit Recht als Myoblasten, und ich glaube, daß Chichkoff auch die kernhaltigen Fortsätze des Epithels den »éléments nerveux« zugerechnet hat.

Auf Grund meiner Beobachtungen an *Planaria gonocephala*, *polychroa*, *dimorpha* und *similis* stimme ich den Angaben Ijimas im wesentlichen bei; ich muß jedoch bemerken, daß der Plexus, welchen ich durch den ganzen Pharynx verfolgen konnte, nicht eigentlich zwischen den äußeren Ringmuskeln und der Drüsenzone, sondern zwischen dieser und der Schicht der kernhaltigen Fortsätze des Epithels bzw. den auch hier befindlichen Myoblasten Janders gelegen ist, und stellenweise in die äußersten Partien der Drüsenzone einsinkt. Es zeigen weiterhin durchaus nicht alle Süßwasser-

[1] Sabussow, 58, S. 197. [2] Ijima, 34, S. 428, 429. [3] Neppi, 53, S. 311, 318.
[4] Woodworth, 69, S. 26. [5] Chichkoff, 14, S. 497. [6] Jander, 38, S. 176.

tricladen ein vollständig übereinstimmendes Verhalten; als Beispiel sei *Planaria ambigua* angeführt, bei welcher ein zweiter, schwächerer Plexus, der mit dem ersten durch kräftige, die Drüsenzone durchsetzende Faserzüge verbunden ist, der inneren Längsmuskelschicht aufliegt. Derartige Verschiedenheiten konstatierte v. Graff auch in der Gruppe der Landplanarien.

Der Darm zeigt die für die Tricladen überhaupt typische Konfiguration; wir unterscheiden demnach einen vorderen unpaaren und zwei symmetrisch angeordnete hintere Hauptdarmäste oder Darmschenkel, von denen die seitlichen Darmdivertikel oder sekundären Darmäste ausgehen. Mit Ausnahme von *Microparynx parasitica*[1] zeigen die letzteren durchaus nicht jene reiche Verzweigung, welche wir so häufig bei den Süßwasserformen beobachten, sie sind einfach, gegabelt oder doch nur wenig verästelt (Taf. XIX, Fig. 3, 18); verhältnismäßig reich verzweigt sind diejenigen von *Pr. ulvae*, ich verweise da auf die Abbildung Ijimas[2]. Die Zahl der Divertikel, die individuell einigen Schwankungen unterliegt, beträgt am vorderen Darmschenkel im allgemeinen fünf bis sechs jederseits, erheblich größer war sie nur bei *Pr. segmentata* neun bis elf und *Bd. candida* acht bis zehn (zwölf v. Graff). Die hinteren Hauptdarmäste sind gewöhnlich nur an ihrer Außenseite mit Divertikeln versehen, treten solche auch an der medialen auf (*Pr. variabilis*, *ohlini*, *Cerc. hastata*), so sind sie zumeist unansehnlich; ein größeres derartiges Divertikel fand ich auf jeder Seite nur bei *Pr. variabilis* und *ohlini*, bei der letztgenannten Art anastomosierten sie in einem Falle.

O. Schmidt[3] gibt für *Cerc. hastata* an, daß die hinteren Darmschenkel »zwischen Mundöffnung und Penis durch ein Netz von Queranastomosen« verbunden seien; ich habe weder dieses Netz noch die von Uljanin[4] (*Cerc. papillosa*) beschriebene Anastomose gesehen, es waren bei meinen Exemplaren stets nur drei kleine, nicht anastomosierende Divertikelchen vorhanden. Sabussow[5] teilt nun allerdings mit, daß diese Verbindungen nur bei jugendlichen Individuen vorhanden seien, die von mir untersuchten waren sämtlich geschlechtsreif. Anastomosen zwischen den hinteren Darmschenkeln sind auch an andern Formen beobachtet worden, so von v. Graff[6] und Wheeler[7] bei *Bd. candida*, jedoch nicht konstant, von mir bei *Pr. jaqueti*. Eine direkte bogenförmige Vereinigung der blinden Enden

[1] Jägerskiöld, 36, S. 709, 710. [2] Ijima, 35, Taf. XXV, Fig. 6.
[3] Schmidt, 59, S. 16. [4] Uljanin, 62. [5] Sabussow, 57, S. 13.
[6] Graff, 27, S. 204. [7] Wheeler, 67, S. 175, 176.

der Darmschenkel besteht bei *Pr. ohlini* und manchen Individuen von *Pr. segmentata*; für *Uteriporus vulgaris* liegen diesbezügliche Angaben von Sabussow[1] vor, in dem von mir untersuchten Falle waren hingegen beide Darmschenkel vollständig getrennt; Wheeler[2] konstatierte eine Verschmelzung bei *Syncoelidium pellucidum*, Darwin[3] hinsichtlich der *Planaria macrostoma* und nach Hallez[4] bilden bei jungen *Pr. ulvae* die Darmschenkel »un cercle intestinal circumpharyngien« wie bei *Bothrioplana*.

Hallez mißt diesen Anastomosenbildungen in zweifacher Hinsicht eine größere Bedeutung bei; er sieht einmal darin ein ursprüngliches Verhalten, Anklänge an das der Alloiocoela und hierin stimmt ihm Sabussow zu, und zweitens glaubt er dieselben als wichtiges generisches Charakteristikum benutzen zu können: »On voit que la caractéristique du genre *Synhaga*, comme celle du genre *Cercyra*, c'est l'existence d'anastomoses entre les deux branches postérieures de l'intestin[5].« Der zweite Punkt erledigt sich nach früher Gesagtem von selbst, bezüglich des ersten ist zu beachten, daß in manchen Fällen die Verbindung der beiden hinteren Darmäste eine primäre ist (*Pr. ulvae* nach Hallez) und dann kann man mit Hallez und Sabussow in derselben eine Reminiszenz an ein ursprüngliches Verhalten sehen, in andern kommt dieselbe aber erst sekundär zustande, wie die Beobachtungen von Wheeler an *Syn. pellucidum* lehren.

Eine solch bemerkenswerte Übereinstimmung in der Zahl der Darmdivertikel und der Commissuren der Längsnerven, wie Lang für *Pr. segmentata* verzeichnet, habe ich selbst bei dieser Form nicht wahrnehmen können, sondern sowohl hier als bei einigen andern *Procerodes*-Arten (*Pr. ohlini*, *variabilis*) sowie *Ut. vulgaris* nur eine annähernde; sehr auffällige Differenzen bestehen dagegen in dieser Hinsicht bei *Cercyra* und *Sabussowia*. *Cercyra* besitzt etwa 16 Divertikel, *Sabussowia* 13 bis 15, Commissuren sind im ersten Falle 22 bis 23, im zweiten 25 bis 27 vorhanden.

An der Bildung des Darmepithels beteiligen sich zwei Zellarten. Die Mehrzahl der Zellen ist von kolbenförmiger Gestalt, gegen die Basis leicht verjüngt und wenig scharf konturiert; die zahlreichen in ihnen enthaltenen Vacuolen werden von verschieden großen und verschieden färbbaren Einschlüssen erfüllt; die rundlichen oder nur wenig

[1] Sabussow, 58, S. 197. [2] Wheeler, 67, S. 175, 176.
[3] Darwin, 18, S. 247. [4] Hallez, 32, S. 127. [5] Hallez, 32, S. 126.

ovalen Kerne liegen gewöhnlich basal, eingebettet in ein feinkörniges, vacuolenfreies Plasma, rücken aber auch bis in die halbe Zellhöhe.

Die der zweiten Art sind am reichlichsten in der Nähe des Darmmundes, spärlicher in den sekundären Darmästen anzutreffen. Sie fallen durch ihre ausgesprochen keulenförmige, schärfer umrissene Gestalt auf; gegen die Basis hin sind sie erheblich stärker verschmälert als die früher genannten, fast zugespitzt, hier finden wir auch stets den chromatinreichen, ovalen, zuweilen fast spindelförmigen Kern. Sie enthalten gewöhnlich annähernd gleich große, durch Eosin und Eisenhämatoxylin intensiv färbbare, homogene Kugeln; entbehren sie derselben, so sind sie entweder von einem Plasmanetze durchzogen, dessen Lücken noch die Lage des früheren Inhaltes erkennen lassen, oder aber es erfüllt ein feinkörniges, mit Hämatoxylin ziemlich intensiv tingierbares Plasma die ganze Zelle. Diese Zellen, welche häufig etwas kürzer sind als die sie umgebenden assimilierenden, die der ersten Art, entsprechen den Körnerkolben Minots[1].

Bezüglich der Bedeutung der Körnerkolben stehen sich bekanntlich zwei Ansichten gegenüber: Kennel und Lang sind geneigt, sie als einzellige Drüsen zu deuten, während Ijima, v. Graff u. a. auch in ihnen assimilierende Elemente sehen. Die Körner oder Kugeln hält v. Graff[2] »für ein Endprodukt der assimilierenden Tätigkeit der Darmzellen, welches durch die Basis der letzteren der perivisceralen Flüssigkeit des Körpers zuzuströmen bestimmt ist«. Ich schließe mich der Anschauung der erstgenannten Autoren an. Die Körnerkolben weichen, wie oben gesagt wurde, gestaltlich bedeutend von den assimilierenden Zellen ab, gleichviel ob sie mit Körnern erfüllt sind oder nicht, es besteht jedenfalls ein morphologischer Unterschied. In Tieren, deren Darm noch nicht sehr veränderte Freßobjekte enthielt, fand ich die Zellen frei von Körnern, sie machten den Eindruck secretleerer Becherzellen, während bei solchen Individuen, deren assimilierende Zellen die verschiedenartigsten Körnchen, Kügelchen und Tröpfchen umschlossen, die Körnerkolben auch ihrerseits die typischen Körner enthielten.

Diese Fakten lassen sich ungezwungen so deuten, daß bei der Aufnahme von Nahrung, die naturgemäß zunächst in der Nähe des Darmmundes gelegen ist — hier fanden wir ja die Mehrzahl der Körnerkolben — eine Entleerung des Secretes statthaben wird, unter

[1] Minot, 50, S. 422. [2] v. Graff, 30, S. 114.

dessen Einfluß die aufgenommene Substanz in einen assimilationsfähigen Zustand übergeführt wird.

Handelte es sich um aufgespeicherte Nahrung, um Reservestoffe, so müßten dieselben früher oder später verschwinden, wenn die Tiere längere Zeit hungern. Um mich von dem Verhalten der Körner unter solchen Verhältnissen zu orientieren, ließ ich mehrere Exemplare von *Planaria gonocephala* bis 8 Wochen hungern. Die Größe der Tiere verminderte sich fast um die Hälfte und es wäre zu erwarten gewesen, daß die Kolben körnerfrei waren, wenn ihr Inhalt tatsächlich ein Reservematerial darstellte. Ich fand nun bei diesen Hungertieren die reich vacuolisierten assimilierenden Zellen frei von Körnchen und Tröpfchen, die Körnerkolben hingegen waren unverändert, die Körner von typischer Größe und Färbbarkeit.

Die in den Darmzellen sowie im Mesenchym auftretenden Excretionsvacuolen (Lang [1]) haben nicht selten eine bedeutende Größe, 6,40—20,5 μ. Die Lage der im Darme befindlichen ist, wie Lang bereits hervorgehoben, eine sehr variable, man findet sie sowohl in den distalen wie basalen Zellpartien; ihre Gestalt ist zumeist eine regelmäßige, kugelige, durch teilweises Zusammenfließen benachbarter, neben- oder hintereinander gelegener wird sie jedoch auch recht unregelmäßig. Ihr Inhalt färbt sich mit Tinktionsmitteln sehr intensiv; eine dickere oder dünnere Schicht desselben bildet die Wandung der Vacuole, größere und kleinere unregelmäßig geformte oder kugelige Körner, welche häufig zusammenbacken, erfüllen in vielen Fällen den Innenraum. Der Inhalt jener Vacuolen, die den Darmzellen angehören, scheint in das Lumen des Verdauungsapparates entleert zu werden, sie kommunizieren wenigstens mit diesem nicht selten durch einen mehr oder weniger ansehnlichen Porus; wie sich die im Mesenchym vorhandenen verhalten, vermag ich nicht zu sagen, vielleicht stehen sie mit den Excretionsorganen in Verbindung.

In den Darmzellen fast aller Exemplare von *Sab. dioica* fand ich eigentümliche Gebilde, über deren Natur ich keine Klarheit erlangt habe, doch halte ich es für nicht ausgeschlossen, daß sie Sporen von Gregarinen repräsentieren. Ihre Gestalt war eine etwas verschiedene; zumeist besaßen sie eine spindelige Form (Taf. XII, Fig. 9), weniger häufig glichen sie zwei mit ihren Basen verbundenen Kegeln, welche an dieser Stelle mit sechs kugelartigen Auftreibungen versehen waren (Taf. XII, Fig. 9 *a*), noch seltener waren sie S-förmig ge-

[1] Lang, 42, S. 198.

krümmt und an ihren Enden kugelig verdickt oder unregelmäßig gestaltet. Ab und zu ließen sich Andeutungen einer Zusammensetzung aus zwei symmetrischen Stücken wahrnehmen, sehr deutlich ist ein solcher Längsspalt in Fig. 9 *a* zu erkennen; er beginnt an dem einen Ende, hört ungefähr in der Mitte auf und setzt sich dann als scharfe Linie bis an das andre fort. Gleich variabel wie die Form ist auch die Größe dieser Gebilde, der Längendurchmesser schwankte zwischen 12,8 und 24,4 μ, der der Breite zwischen 5,12 und 10,88 μ. Länge und Breite stehen jedoch in keinem bestimmten Verhältnisse, wie folgende Maße beweisen: Länge: Breite = 12,8 : 5,12 μ, 16,64 : 7,18 μ, 16,64 : 10,88 μ, 24,4 : 7,52 μ. Eosin tingierte sie tief rot, Eisenhämatoxylin verlieh ihnen eine schwarze oder stahlblaue Farbe, welche bei stärkerer Differenzierung von den Polen der Spindeln sehr festgehalten wird, während in den mittleren eine baldige Entfärbung eintritt. An einigen derartigen Präparaten vermochte ich im Innern feine Linien zu erkennen, welche einen Zerfall des Inhaltes in stäbchen- oder spindelförmige Stücke andeuteten (Sporozoiten?); kernartige Bildungen in diesen beobachtete ich nur ein einziges Mal.

Eine recht diffizile Frage ist die: Besitzt der Darm eine Eigenmuskulatur oder nicht? So viel ich aus den vorliegenden Literaturangaben zu entnehmen vermag, stimmen alle Autoren darin überein, daß keine solche vorhanden ist. Lang[1] spricht sich für *Pr. segmentata*, Sabussow[2] für *Ut. vulgaris* dahin aus, daß die »Sagittalmuskeln der Septen« bzw. »die transversalen und dorsoventralen Muskelfasern . ., welche sich um die Darmäste flechten«, sie ersetzen; allgemeiner drückt sich Chichkoff[3] aus, indem er sagt: »Il est vrai que ce dernier (der Darm) ne possède pas de fibres musculaires propres; mais les contractions qu'il manifeste parfois supposent l'existence d'un système musculaire quelconque«. Ich kann dem nicht vollkommen beipflichten. Sie ist zart aber sicher vorhanden bei *Pr. ohlini* und besteht hier aus Ring- und Längsfasern; das gleiche glaube ich auch für *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* behaupten zu können, bei den andern Formen habe ich mich dagegen nicht mit auch nur einiger Sicherheit von ihrer Existenz überzeugen können. Die Hauptrolle bei den Darmbewegungen wird allerdings überall die Körpermuskulatur spielen, deren Elemente zum Teil den Darm geradezu umflechten; besonders schön ist dies an *Bd. candida* zu sehen. Im übrigen um-

[1] Lang, 42, S. 197. [2] Sabussow, 58, S. 197, 198.
[3] Chichkoff, 14, S. 501.

gibt den Darm eine besondere bindegewebige Hülle von oft membranartiger Beschaffenheit.

Chichkoff[1] behauptet, daß Speicheldrüsen, außer den im Pharynx befindlichen, überall in der Umgebung des Darmes, besonders aber an der Basis des Schlundkopfes gelegen seien und allerorten in den Darm einmünden, speziell auch an der Vereinigungsstelle der drei Hauptdarmäste. Für die von mir untersuchten marinen und paludicolen Tricladen, unter denen sich auch *Planaria polychroa* befindet, muß ich die Einmündung außerhalb des Darmes gelegener Drüsen in diesen bestreiten. Die an der Basis des Pharynx vorhandenen entsenden ihre Ausführgänge durchaus nicht in den Darm, sondern vielmehr in den Pharynx selbst.

Nervensystem.

Das Nervensystem zeigt bei allen hier in Betracht kommenden Formen in den wesentlicheren Zügen seines Baues eine weitgehende Übereinstimmung. Da ich dasselbe am eingehendsten bei *Pr. ulvae* studieren konnte, werde ich diese Art zunächst behandeln und die Abweichungen, welche sich bezüglich der übrigen Species ergeben, alsdann besprechen. Über *Ut. vulgaris* vermag ich, soweit das Gehirn in Betracht kommt, keine Mitteilungen zu machen, das Vorderende meines Exemplars war so ungünstig gekrümmt, daß sich nur wenig instruktive, schräge Schnitte ergaben.

Bis jetzt ist das Nervensystem zweier mariner Tricladen genauer untersucht worden, mit dem von *Pr. segmentata* beschäftigte sich Lang[2], Ijima[3] wandte seine Aufmerksamkeit *Pr. ulvae* zu; ohne besondere Bedeutung sind die Mitteilungen Wendts[4], welcher Ijimas Resultate im wesentlichen bestätigt.

Als Centralteile des gesamten Nervensystems haben wir das Gehirn und die sog. hinteren Längsnerven oder Markstränge aufzufassen, welche, wie bekannt, den Körper der Tiere fast in ganzer Länge durchziehen und aus einer mehr oder weniger großen Zahl allerdings kleiner, rudimentärer Ganglien bestehen; an der Bildung des Gehirns beteiligen sich meiner Auffassung nach ebenfalls einige Ganglienpaare, die im Vergleich mit den Ganglien der Längsnerven einen recht ansehnlichen Belag von Ganglienzellen besitzen und meist in Beziehung zu speziellen Sinnesorganen, den Augen und Tentakeln stehen. Die Grenzlinie zwischen Gehirn und Längsnerven bildet

[1] Chichkoff, 14, S. 485, 487. [2] Lang, 41, S. 64 ff. [3] Ijima, 35, S. 352 ff.
[4] Wendt, 66, S. 269—271.

meiner Auffassung nach, die ich später begründen werde, die Abzweigungsstelle der sog. vorderen Längsnerven.

Die Grundgestalt des Gehirns von *Pr. ulvae* läßt sich auf einen schiefen Pyramidenstumpf zurückführen. Die vordere und hintere Fläche sind ziemlich tief ausgehöhlt oder eingeschnitten, die ventrale ist fast platt; leichte Einsenkungen an der letzteren sowie an der dorsalen in der Medianlinie deuten auch äußerlich den symmetrischen Bau an.

Der größte Längendurchmesser des Gehirns betrug 200—275 μ, gegen 90—102 μ in der Medianebene, die Breite und Höhe variierten zwischen 295—320 μ bzw. 115—140 μ, in der Medianlinie sinkt aber die Höhe auf 68—90 μ.

Zur Orientierung sei zunächst auf die Querschnittbilder Taf. XIII, Fig. 1—7 verwiesen. Der etwas schräge Schnitt 1 geht durch die vorderste Partie des Gehirns; man erkennt jederseits drei von einander wohl abgrenzbare Bezirke, einen dorsomedialen *a*, einen ventralen und medialen *b* und einen dorsolateralen *c*. Die unter *b* befindlichen Faserstränge *a* sind die Querschnitte der sog. vorderen Längsnerven, Ijima bezeichnet sie in seinen Fig. 10, 12, 13 mit *t*. In Fig. 2 haben sich jederseits *a*, *b* und *c* zu einer gemeinsamen Masse vereinigt, aus welcher sich aber ein recht markantes Faserbündel *b'* heraushebt, das eine Fortsetzung von *b* darstellt und auch noch in der Fig. 3, 4, 5 deutlich zu erkennen ist. Die beiden Gehirnhälften werden hier durch die dünne Commissur *cda* verbunden, welche hauptsächlich die dorsalen Partien verknüpft, ich nenne sie daher die dorsale oder vordere. In den nächsten Schnitten verschwindet sie vollständig, und erst einige Schnitte später (Fig. 4, 5, 6) sehen wir die beiden Gehirnhälften durch eine breite Faserbrücke vereinigt, die im allgemeinen nicht als Commissur bezeichnet werden soll, in welcher aber wohl ausgeprägte quere, commissurale Faserzüge verlaufen, die den mittleren (*cm*) und ventralen (*cv*) Partien angehören; die Fasern der mittleren Commissur *cm* stehen in Beziehung zu den Ganglienzellenhaufen *Z* (Taf. XIII, Fig. 6), etwas ventraler liegen jene Zellen, die der ventralen Commissur *cv* angehören, zu ihnen zählt z. B. die Zelle *ϱ*. Zahlreiche transversale, in den hintersten Teilen des Gehirns befindliche Faserzüge mögen in ihrer Gesamtheit als hintere Commissur bezeichnet werden (Fig. 7 *cp*), sie entspricht augenscheinlich den Quernerven Ijimas (Fig. 7 *qu*), welche ihm zufolge »gerade hinter der eigentlichen Gehirncommissur«, d. i. die Faser- oder Punktsubstanzbrücke, zu finden sind. Der

Commissuren *cda* und *cv* erwähnt der genannte Autor nicht, die Querfasern *d* (Fig. 7, 10) entsprechen meiner mittleren *cm* (Fig. 6).

In den Querschnittsbildern 3, 4, ferner in den Fig. 14, Taf. XIII und Fig. 5, Taf. XIV (man vergleiche auch Ijimas Fig. 7 und 8), bemerkt man eine säulenförmige Anhäufung von Ganglienzellen, Muskeln und Mesenchymgewebe *si*, die jederseits das Gehin in dorsoventraler Richtung durchsetzt; Ijima nennt dieselbe Substanzinsel, ich werde mich des kürzeren Ausdruckes Insel bedienen. Sie trennt in den betreffenden Partien von den medialen Teilen des Gehirns einen seitlichen Lappen ab, der jedoch sowohl vor als hinter der Insel mit der übrigen Fasermasse des Gehirns in direkter Verbindung steht.

Die Zahl der Gehirnnerven ist eine viel ansehnlichere als Ijima für *Pr. ulvae* und Lang für *Pr. segmentata* angeben. Ich habe den Ursprung und Verlauf derselben, soweit dies mit den gewöhnlichen Methoden überhaupt möglich ist, tunlichst genau festzustellen versucht, um zu eruieren, welche Gehirnpartien als sensorielle, welche als motorische aufzufassen sind, bzw. ob überhaupt eine schärfere Trennung des Gehirns in derartige Bezirke durchführbar ist.

An der vorderen Fläche treten vier Nervenpaare aus (Taf. XIV, Fig. 4, 5 *NI* bis *NIV*). Von diesen liegen die etwa 27 μ starken Nerven *NI* (Fig. 4) am meisten ventral, dem Hautmuskelschlauche dicht auf; sie verlaufen gerade nach vorn und werden durch sechs Commissuren verknüpft, von denen in der angezogenen Figur 4 nur die erste *cpc'* zu sehen ist, die andern liegen etwas tiefer. Jeder Commissur entspricht ein Paar lateraler Nerven (*nal*), welche die Verbindung mit den Randnerven *Nm* herstellen, sie sind auch unter sich durch Anastomosen verbunden (*anas*). Die Faserzüge *nI* sind wohl die vordersten Enden der Nerven *NI*.

In inniger Beziehung mit *NI* stehen die sog. vorderen Längsnerven (Ijima); im Bereiche des Gehirns sind dieselben (Taf. XIII, Fig. 1—7 α) deutlich als diskrete Faserzüge erkennbar und werden hier durch drei dünne Commissuren, denen laterale Nerven entsprechen, verbunden, worauf schon Ijima hinweist; vor demselben schmiegen sie sich der Ventralfläche der Nerven *NI* so innig an, daß eine scharfe Scheidung unmöglich ist. Auf Grund meiner Präparate glaube ich jedoch behaupten zu können, daß Fasern der Commissuren *cpc* und der lateralen Nerven *nal* zum Teil den vorderen Längsnerven α, zum Teil den Nerven *NI* angehören.

Oberhalb der Nerven *NI* und etwas lateral verlassen die Nerven

NII (Taf. XIII, Fig. 15, Taf. XIV, Fig. 5) das Gehirn. In einiger Entfernung von ihrer Austrittsstelle teilen sie sich in zwei Äste, von denen der eine gerade nach vorn verläuft und, wie mir scheint, in Beziehung zu den Randnerven tritt, während der andre dorsalwärts biegt und in den entsprechenden dorsalen Längsnerven übergeht.

Verfolgen wir sowohl *NI* als *NII* in centripetaler Richtung, so zeigt sich, daß eine Vereinigung beider Nerven jeder Seite zu einem Faserbündel statthat, welches dem früher erwähnten Gehirnlappen *b* angehört; ein Teil der Fasern verschwindet in der vor der Insel befindlichen Punktsubstanz, ein andrer Teil (*b'* Fig. 2—5, Taf. XIII) dringt tief in das Gehirn ein und endet hinter der Insel. Ich mache auf eine Gruppe großer Ganglienzellen (Taf. XIV, Fig. 2 *B*) aufmerksam, welche auf der Dorsalseite des Gehirns, direkt hinter dem Nerven *Ncd*^{2}, ziemlich nahe der Medianlinie gelegen ist; die Neuriten derselben formen ein Bündel (Fig. 2 *β*), welches in *b* eintritt; andre Zellen dagegen, die nachweisbar mit *b* bzw. den Nerven *NI*, *II* in Zusammenhang stehen, befinden sich auf der ventralen Fläche.

Dorsal und lateral von *NII* bemerken wir den etwa 20,5 *μ* dicken, mit einem (Ganglien-?)Zellenbelag versehenen Nerven *NIII* (Taf. XIII, Fig. 14, Taf. XIV, Fig. 5), welcher zu den Tentakeln zieht und in der vorderen Partie derselben in zahlreiche Bündel zerfällt. Er tritt in den Gehirnlappen *a* ein, und löst sich in der dorsalen und medialen Fasermasse der präinsularen Region auf. Als Tentakelnerven sind weiterhin zwei starke Faserzüge anzusprechen, welche mit einer gemeinsamen Wurzel an der Übergangsstelle der vorderen in die laterale Gehirnfläche aus *c* entspringen (Taf. XIII, Fig. 1 in größerer Ausdehnung sind sie in Taf. XIV, Fig. 5 *NIVa*, *b*), zu sehen. Aus dem lateralen, scharf markierten Zipfel *d*, welchen man auf Taf. XIII, Fig. 2 bemerkt, sowie aus den seitlich von der Insel gelegenen Partien entspringen nahe der dorsalen Fläche jederseits die vier Nerven *NVa—d*. Bei der verhältnismäßig großen Anzahl von Nerven, die hier auf einen kleinen Raum zusammengedrängt sind und mit Rücksicht auf den schrägen Verlauf, ist es recht schwierig, sie sicher zu verfolgen, doch erscheint mir folgendes sichergestellt. *NVa* (Taf. XIII, Fig. 2) innerviert die hinteren Teile des betreffenden Tentakels; zwei derselben, sie sind in keinem der abgebildeten Schnitte getroffen, innervieren die seitlich von den Tentakeln und hinter diesen gelegenen Gebiete, während der vierte (Taf. XIII, Fig. 3 *NVd*) steiler zur Rückenfläche emporsteigt.

Direkt hinter der Insel treffen wir zunächst auf die an den lateralen Gehirnflächen austretenden Nerven *NVI* (Taf. XIII, Fig. 3, 4, Taf. XIV, Fig. 5), deren Verbreitungsgebiet das gleiche ist, wie das der Nerven *NVb, c* und alsdann auf die N. optici (Taf. XIII, Fig. 3, 4 *Nopt*). Diese nur 12,5 μ dicken, sehr schräg nach vorn ziehenden Nerven durchbohren in schiefer Richtung das dorsale Ganglienzellenlager, kreuzen sich, soviel ich gesehen habe, und verlieren sich alsdann in den oberflächlichen Schichten der Fasermasse; ein Teil der von Ijima in Fig. 9 mit *c* bezeichneten Fasern könnte dem Chiasma nerv. optic. angehören. Ich bin nicht sicher, ob die von Ijima als Nervi optici in Anspruch genommenen Faserzüge (Ijimas Fig. 7 *III*) wirklich den Sehnerven entsprechen; der zitierten Abbildung nach könnte es so scheinen, der Passus[1] jedoch: »Nach außen wird die Insel durch einen schmalen Streifen des Gehirnlappens umfaßt. Die Fasern dieses Streifen gehen direkt in den Augennerven hinein«, deutet vielmehr darauf hin, daß der genannte Autor die *NVI* vor sich gehabt hat.

Welche der von mir beschriebenen mit Ijimas Nerven *I* und *II* zu identifizieren sind, läßt sich keineswegs mit voller Sicherheit sagen. Aus Ijimas Fig. 13 scheint mir hervorzugehen, daß es sich um *NI* + *NII* (= Ijimas *I*) und *NIII* (= *II*) handelt, man vergleiche Taf. XIII, Fig. 14, 15, Ijimas Fig. 7 läßt aber auch die Möglichkeit zu, daß *II* meinem *NIV* entspricht.

Die Nerven *NIII*, *NIV* und vielleicht auch *NV*, zum mindesten *NVa* dürften im wesentlichen als Sinnesnerven aufzufassen sein, desgl. natürlich auch die N. optici; dies erhellt aus ihren Beziehungen zu den Sinnesorganen, und aus dem Zellbelage, welcher derartige Nerven bei Turbellarien wenigstens häufig umgibt; ich sage häufig, denn gerade an so exquisiten Sinnesnerven wie den Sehnerven vermißte ich ihn fast vollständig. Es liegt für mich aber gar kein Grund vor auch in *NI* und *NII* Sinnesnerven im engeren Sinne zu sehen, wie dies von seiten Ijimas hinsichtlich des korrespondierenden Nerven *I* geschieht, wenn ich es auch für sehr wohl möglich, ja für wahrscheinlich halte, daß sie außer motorischen sensible Fasern führen.

Außer den bis jetzt genannten sind noch drei Paare dorsaler und ebensoviele Paare lateraler Nerven vorhanden, Ijima verzeichnet weder die einen noch die andern. Die ersterwähnten verlassen das Gehirn an der dorsalen Seite, steigen fast senkrecht zur Rückenfläche

[1] Ijima, 9, S. 355.

empor und verbinden sich mit den dorsalen Längsnerven. Das vorderste Paar ist dicht vor der Commissur *cda* gelegen, dem zweiten begegnen wir dicht hinter der Eintrittsstelle der Sehnerven (Taf. XIII, Fig. 4—6, 15 *Ncd*^{2}), dem dritten an der Übergangsstelle des Gehirns in die Längsnerven (Taf. XIII, Fig. 7, 14 *Ncd*^{3}), es liegt etwas lateraler als die übrigen.

Die lateralen Nerven, welche eine direkte Verbindung zwischen dem Gehirne und den Randnerven herstellen, entsprechen in ihrer Lage den dorsalen Nerven und den Commissuren *cα*, welche sich zwischen den vorderen Längsnerven ausspannen, ziemlich genau. An jenen Stellen, an denen die Commissuren *cα* gelegen sind, ist auch je ein Paar lateraler, von den vorderen Längsnerven abzweigender Faserzüge (Taf. XIII, Fig. 2, 4, 5 *Nal*) zu erkennen, welche sich mit den über ihnen befindlichen Nerven *Ncl* zu einem gemeinsamen Stamme vereinen; es hat mithin auf den ersten Blick den Anschein, als entsprängen die letzteren (*Ncl*) mit einer doppelten Wurzel, einer mehr dorsalen und einer ventralen aus dem Gehirne. Am wenigsten deutlich erkennbar ist dieses Verhalten bei dem letzten in Betracht kommenden Paare; dies ist darauf zurückzuführen, daß die vorderen Längsnerven an dieser Stelle, obwohl noch selbständige Bündel darstellend, ganz in die Fasermasse des Gehirns eingebettet sind.

Ehe ich auf die Besprechung der hauptsächlichsten, in der Punktsubstanz vorhandenen Faserzüge eingehe, sei der aus Ganglienzellen bestehenden Rindenschicht gedacht, deren Dicke im allgemeinen auf der ventralen Fläche geringer ist als auf der dorsalen und den angrenzenden Partien der lateralen; man vgl. Taf. XIII, Fig. 1—7. Die meist unipolaren, seltener bi- und multipolaren Zellen zeichnen sich an gut konservierten Präparaten durch eine scharfe Konturierung aus, eine Verwechslung mit Zellen des umgebenden mesenchymatösen Gewebes ist fast unmöglich; bei manchen Zellformen kann man ab und zu im Zweifel sein, ob es sich um Ganglien- oder um Gliazellen handelt, die intensivere Tingierbarkeit der letzteren läßt aber mit wenigen Ausnahmen eine sichere Entscheidung zu.

Mit Rücksicht auf die Größe und die Tinktionsfähigkeit des Zellleibes und Kernes vermag man vier Typen zu unterscheiden. Die Zellen des ersten Typus sind von ansehnlicherer Größe, ihr Durchmesser variiert zwischen 11,52 und 19,2 μ bei einem Kerndiameter von 5,12—8,96 μ. Kern sowie Cytoplasma färben sich nur schwach. Die Mehrzahl ist unipolar, die bipolaren unter ihnen sind dadurch

ausgezeichnet, daß die beiden Fortsätze dicht nebeneinander aus der Zelle entspringen (Taf. XII, Fig. 11). Wenn sie auch vornehmlich der ventralen und hinteren Gehirnfläche angehören, so bemerken wir doch auch recht ansehnliche Gruppen auf der dorsalen (Taf. XIII, Fig. 4, 14, 15, Taf. XIV, Fig. 2 *B, F, V; Y*); im übrigen sind hier sowie in den seitlichen Partien die Zellen des zweiten Typus die dominierenden, zwischen ihnen liegen da und dort vereinzelt oder in kleineren Haufen dem dritten Typus angehörige. Beide sind kleiner als die früher erwähnten (6,40—10,25 μ Zell-, 3,84—5,76 μ Kerndurchmesser), ihr Plasma färbt sich intensiver; als unterscheidendes Merkmal ist zwischen ihnen in erster Linie die Tinktionsfähigkeit der Nuclei in Betracht zu ziehen; die Kerne der Zellen vom dritten Typus imbibieren sich mit Farbstoffen erheblich stärker, sie sind weiterhin relativ größer als die des zweiten.

Die von Gliaelementen zuweilen schwierig zu trennenden Zellen der vierten Art haben eine mehr spindelförmige Gestalt; mit Bezug auf ihre Ausläufer können wir sie als bipolare oppositipole bezeichnen, sie begleiten speziell die Sinnesnerven.

An Präparaten, welche mit Thionin gefärbt worden waren, wies das Plasma der Zellen aller Typen, wenn auch nicht gerade sehr deutlich, ein fleckiges Aussehen auf; ich vermute, daß diese Flecke als Tigroidschollen zu deuten sind.

In der Rindenschicht, zwischen dieser und der Markschicht, sowie innerhalb der letzteren liegen zahlreiche Gliazellen. Man erkennt sie zumeist leicht an dem sehr stark gefärbten ovalen Kern; das von ihnen gebildete Gerüst tritt jedoch im Gehirn viel weniger deutlich hervor als in den hinteren Längsnervenstämmen, ich werde es aus diesem Grunde erst späterhin besprechen.

Ijima beschreibt und zeichnet verschiedentliche, innerhalb der Punktsubstanz verlaufende Faserzüge; von jenen, welche ich gesehen habe, wurden einige, so die Commissuren, schon früher erwähnt, andrer sei an dieser Stelle gedacht. Ein recht bedeutender Teil der vorhandenen Fasern unterliegt einer Kreuzung. Sehr auffallend ist eine solche an der vorderen Fläche der Faserbrücke (Taf. XIII, Fig. 3), und zwar handelt es sich hier hauptsächlich um Fasern, welche von der dorsalen Seite der einen Gehirnhälfte zur ventralen der andern ziehen. Ein Teil dieser Fasern verläuft in caudaler Richtung und bildet jederseits dicht neben der Medianlinie ein recht markantes, wenn auch nicht sehr umfangreiches Bündel (Fig. 4—6 *e*), welches in die hinteren Längsnerven eintritt. Einer zweiten Faser-

kreuzung begegnen wir an der hinteren Fläche der Ganglien (Fig. 7 *e*); im einzelnen ist da oft recht schwierig festzustellen, ob es sich um commissurale Fasern handelt, die, wie früher erwähnt, die hintere Commissur bilden, oder um solche, welche sich in die hinteren Längsnervenstämme fortsetzen.

Die Neuriten der dicht hinter der Insel gelegenen Ganglienzellengruppe *F* bilden jenen in Fig. 4, 5, Taf. XIII gezeichneten Faserstrang *f* — man vgl. auch Fig. 15 —, welcher fast senkrecht zur ventralen Fläche hinabsteigt, hier rechtwinklig umbiegt und sich zur entgegengesetzten Seite begibt. Ijima vermutet, daß diese Fasern in die hinteren Längsnerven übergehen, und auch ich habe im allgemeinen diesen Eindruck gewonnen, etwas fraglich erscheint es mir aber doch, ob sämtliche Fasern ein einheitliches, caudad verlaufendes Bündel formen, das ungefähr an der Grenze der ventralen und lateralen Fläche gelegen wäre. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß die in Fig. 5, Taf. XIII sichtbare *x* förmige Figur (*x*) dadurch zustande kommt, daß sich einige Fasern von *f* abspalten, der dorsalen Fläche der entgegengesetzten Seite zuwenden und ungefähr in der Mitte der Fasersubstanz oberhalb von *b'* nach rückwärts ziehen. Weiterhin scheint mir auch eine Beteiligung von Fasern an der Bildung des Nerven *Ncl*^{2} nicht ausgeschlossen zu sein.

In Beziehung zu den Längsnervenstämmen stehen ganz unzweifelhaft jene Faserzüge *v* (*a* bei Ijima Fig. 9, 10, 13), welche von der Ganglienzellengruppe *V* (Taf. XIII, Fig. 14) ausgehen, die seitlich und caudad von *F* gelegen ist, und fernerhin auch die der Gruppe *Y* entstammenden (*y*). Auf Querschnitten sind die ersteren weniger gut zu erkennen, sehr klar dagegen auf Längsschnitten (Fig. 14 *v*). Andre den Längsnerven zugehörige Faserzüge streichen bis in die präinsulare Gehirnregion und stehen hier mit Ganglienzellen in Verbindung, wieder andre lösen sich hauptsächlich in den hinteren Partien der Punktsubstanz auf. Diese letzteren dürfen wir wohl als sensorielle Bahnen auffassen, während die früher besprochenen als motorische zu deuten sind.

Ziehen wir zum Vergleiche zunächst *Pr. segmentata* und *Pr. jaqueti* an, so ergibt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit *Pr. ulvae* in Form und Bau; die Größenverhältnisse sind etwas abweichende. Für *Pr. jaqueti* ergaben sich die Maße: Länge etwa 220 μ seitlich von der Medianebene, in dieser 75 μ, Breite 250—273 μ, Höhe 137 μ bzw. 90 μ; für *Pr. segmentata*: Länge 125—140 μ bzw. 50 μ, Breite etwa 200—225 μ, Höhe 90 bzw. 50—64 μ. Für beide

Arten konnte ich das Vorhandensein aller der Nerven feststellen, welche ich für die frühere Species beschrieben habe, mit Ausnahme des vorderen dorsalen *Ncd'*. Die vier von Lang[1] bei *Pr. segmentata* aufgefundenen Sinnesnerven beziehe ich auf *NII, III* und *IV a, b* von *Pr. ulvae*, ein Vergleich meiner Fig. 5, Taf. XIV mit Langs Fig. 6, Taf. VI spricht, glaube ich, für diese Auffassung, und zugleich geht hieraus hervor, daß ich den von dem genannten Autor als Opticus bezeichneten Nerven nicht als solchen auffassen kann; der Sehnerv hat meinen Untersuchungen nach einen Durchmesser von nur 10,24 μ und genau die gleiche Lage wie bei *Pr. ulvae*, nach Lang ist er der stärkste sämtlicher Sinnesnerven. Jene Nerven, die Lang als vordere Längsnerven in Anspruch nimmt, entsprechen den Faserzügen *NI*, denen allerdings die ersteren dicht anliegen. Im übrigen werde ich auf Langs wichtige Abhandlung erst später eingehen.

Ein Blick auf Fig. 6, Taf. XIV zeigt, daß an dem Gehirn von *Pr. ohlini* die vorderen Partien viel stärker ausgebildet sind als bei *Pr. ulvae*, wie denn auch überhaupt, entsprechend der bedeutenderen Größe dieser Art, das ganze Organ mächtiger entwickelt ist (Länge etwa 450 μ, Breite 520 μ, Höhe 160 μ). Die mit einem reichlichen Zellenbelag versehene vordere oder dorsale Commissur *cda* tritt viel schärfer hervor, da der Abstand zwischen ihr und der Marksubstanz ein ansehnlicherer ist; ihre Fasern stehen zum Teil mit den lateralen Zellen der dorsalen Rindenschicht, z. T. mit rein seitlich gelegenen in Verbindung; es spaltet sich demgemäß die Commissur bei ihrem Eintritte in die Punktsubstanz in zwei Äste, von denen der dorsale zwischen Mark- und Rindenschicht verläuft, der mehr ventrale dagegen die erstere durchsetzt. Der hintere Teil des Gehirns, dem die Nerven *Ncd*^{3}, *Ncl*^{3} und die Commissur *cp* angehören, zeichnet sich hier durch eine größere Selbständigkeit aus, was insonderheit dadurch zum Ausdrucke kommt, daß zwischen der Commissur *cp* und der vor ihr liegenden Fasermasse eine deutliche Lücke auftritt. Ich wies oben darauf hin, daß bei *Pr. ulvae* die Fasern der Commissur *cp* und an dieser Stelle sich kreuzende, in die Längsnerven übergehende, nicht ganz leicht auseinander zu halten sind, hier ist in dieser Hinsicht eine Trennung durchgeführt, der Kreuzungspunkt ist mehr nach vorn verlegt. Verfolgen wir die Schnitte bei *Ncd*^{2} beginnend in caudader Richtung, so bemerken wir zunächst ein System sich kreuzender Fasern, in das auch die Wurzeln der Nerven *Ncd*^{2}

[1] Lang, 41, S. 64—74.

partiell einbezogen sind, dann folgt eine sehr starke ventrale *cv* entsprechende Commissur, die aber im Vergleich mit *Pr. ulvae* etwas nach rückwärts verschoben ist und eine Spaltung erlitten haben dürfte, da vor *cp* noch eine zweite, viel schwächere ventrale zu konstatieren ist.

Die Nervenpaare *NI*, welche durch wenigstens vier Commissuren verbunden werden, *NII—V*, die N. optici und die drei dorsalen und lateralen Nervenpaare weisen im wesentlichen in bezug auf Ursprung und Verlauf dieselben Verhältnisse auf wie bei *Pr. ulvae*, *NVI* fehlt dagegen. Ob der Nerv *Nn* Fig. 6 der Gruppe *NV* zuzurechnen ist, erscheint mir zweifelhaft, da er viel ventraler aus dem Gehirn entspringt, als es sonst bei den Nerven dieser Gruppe der Fall ist; ihn auf *NVI* von *Pr. ulvae* zu beziehen, geht deshalb nicht gut an, weil er weit vor der Insel (*si*) das Gehirn verläßt, sein Verlauf wäre allerdings ein übereinstimmender.

Hinter *Ncd*^{2} macht sich ein bei *Pr. ulvae* nicht existierendes Nervenpaar bemerklich, welches nahe der Medianlinie aus der dorsalen Gehirnfläche heraustritt und, dem Darme innig sich anschmiegend, steil gegen die Rückenfläche emporsteigt. Ich habe nicht feststellen können, ob es mit den bei dieser Art sehr wohl entwickelten dorsalen Längsnerven in Verbindung steht.

Die in der Punktsubstanz verlaufenden besonderen Faserzüge sind dieselben wie bei den früher besprochenen Arten (*Pr. ulvae*, *segmentata*, *jaqueti*); mit Rücksicht auf die weitgehende Ähnlichkeit in allen diesen Beziehungen habe ich keine weiteren Schnittbilder gegeben.

Infolge der weniger vorteilhaften Konservierung war es schwieriger, bestimmte Ganglienzellentypen zu unterscheiden, doch ergaben sich immerhin einige Anhaltspunkte. Die Mehrzahl der Zellen ist den Typen *II* und *III* von *Pr. ulvae* zu vergleichen; ihre Durchmesser variierten zwischen 11,4 und 13,68 μ, die der im allgemeinen stark färbbaren Kerne zwischen 6,84 und 9,12 μ. An der hinteren Gehirnfläche und auf der ventralen Seite finden sich größere Zellen von 13,68—22,8 μ Durchmesser, welche jenen des I. Typus ähneln. Sie sind sämtlich, wie es scheint, unipolar, bipolare (Typus *IV*) fand ich nur an und in den Nerven, doch war es sehr oft kaum möglich zu entscheiden, ob es sich um Ganglien- oder Gliazellen handelte.

Das Gehirn von *Pr. variabilis* ist ungefähr doppelt so breit als lang (450 : 230 μ), seine Höhe beläuft sich in den seitlichen Partien

auf 115—140 μ, in der Mitte auf etwa 70 μ. In der Zahl und Anordnung der Nerven schließt sich auch diese Art an *Pr. ulvae* an.

Die vordere Commissur *cda* ist zwar vorhanden aber wenig deutlich, die Lücke zwischen der hinteren *cp* und der Hauptmasse der Fasersubstanz ist nicht so bedeutend wie bei *Pr. ohlini*. Die vorderen Längsnerven sind im Bereiche des Gehirns durch drei Commissuren verbunden, welche wie gewöhnlich mit den Nerven *Ncd*$^{1-3}$ und *Ncl*$^{1-3}$ korrespondieren, fünf weitere verknüpfen die Nerven *NI*. Zwischen diesen Commissuren sind so zahlreiche feine Anastomosen vorhanden, daß man fast von einem Nervenplexus sprechen könnte, und nicht gering ist überdies die Zahl der Faserbündelchen, welche von der Ventralseite des Gehirns in diesen Plexus eintreten.

Direkte Verbindungen zwischen dem Gehirn und den vorderen Längsnerven wurden auch bei den früher besprochenen Formen beobachtet, da traten sie aber immer nur an jenen Stellen auf, an denen die letzteren durch eine Commissur vereint waren (Taf. XIII, Fig. 2).

Von jenen innerhalb der Marksubstanz verlaufenden, für *Pr. ulvae* eingehender beschriebenen Faserzügen, habe ich hier nur Andeutungen gesehen; schärfer markiert waren allein die Commissuren *cm* und *cv*; auch über die Ganglienzellen vermag ich keine Mitteilungen zu machen, da sie zu ungünstig erhalten waren.

Muskeln durchsetzen bei allen Arten das Gehirn in den verschiedensten Richtungen; in so reicher Menge wie bei dieser Species fand ich sie aber niemals, auch nicht bei *Pr. ohlini*, die in dieser Hinsicht *Pr. variabilis* am nächsten steht; ich verweise zur Illustration auf Fig. 1, Taf. XIV.

Sabussowia dioica und *Cercyra hastata* schließen sich in den Grundzügen des Gehirnbaues den *Procerodes*-Arten, speziell *Pr. ohlini*, an, man vergleiche im allgemeinen in bezug hierauf die Abbildungen 2, 4 mit 8, 10 auf Taf. XIII, Fig. 6 und 7 auf Taf. XIV.

Die besondere Übereinstimmung mit *Pr. ohlini* beruht in der größeren Selbständigkeit der hintersten Gehirnpartie; wie bei der genannten *Procerodes*-Art so ist auch bei *Sabussowia* und *Cercyra* eine ansehnliche, von Ganglienzellen und Mesenchymgewebe erfüllte Lücke zwischen der hinteren Commissur *cp* und der voraufgehenden Fasersubstanz bemerkbar, und auch die Lage von *cp* ist die nämliche; da wie dort finden wir sie gleich *cm* in halber Gehirnhöhe, während sie bei *Pr. ulvae*, *segmentata* und *jaqueti* der dorsalen Fläche mehr genähert ist.

Die Nerven *NII* geben, so viel ich gesehen habe, keinen nach vorn zum Randnerven verlaufenden Ast ab, sie wenden sich ganz der Rückenfläche zu; seitlich und dorsal von ihnen entspringen jederseits vier oder fünf Nerven; die Zahl ist schwierig sicher festzustellen, da sie alsbald Teilungen unterliegen, die sämtlich durch einen reichen Zellenbelag ausgezeichnet sind (Taf. XIV, Fig. 7 Nt^1). Sie ziehen schräg nach vorn und verbreiten sich jederseits unterhalb eines rhabditenfreien Bezirks (T^1), welcher seiner Lage nach den Tentakeln der *Procerodes*-Arten entspricht; wir werden mithin diese Nerven mit Recht den Tentakelnerven *NIII*, *IVa, b* und *Va* vergleichen können. *NVI* habe ich vermißt und über den Ursprung der Sehnerven bin ich nicht vollständig klar geworden. Die Augen sind hier den dorsalen Gehirnpartien mehr genähert, als es bei *Procerodes* der Fall ist und werden von den Bündeln der Nerven Nt^1 förmlich eingehüllt. Es ist möglich, daß unter diesen Faserzügen die N. optici enthalten sind; anderseits wurden aber auch zwei dünne Nerven beobachtet, die ungefähr denselben Verlauf hatten wie die Sehnerven von *Procerodes ulvae*, *ohlini* usw., doch gelang es mir nicht, sie mit Sicherheit bis direkt an die Augen zu verfolgen (Taf. XIII, Fig. 9 *Nopt*).

Die drei lateralen Nervenpaare sind wohl entwickelt, von den dorsalen vermißte ich bei *Sabussowia* Ncd^1, bei *Cercyra* Ncd^1 und Ncd^3. Von den beiden in Betracht kommenden Paaren der ersten Art hat das vordere schwächere, nicht leicht auffindbare, ungefähr die gleiche Situation wie Ncd^2 bei *Pr. ulvae*, das zweite, erheblich stärkere, liegt ziemlich dicht hinter ihm und könnte rücksichtlich seiner Lage allenfalls auch mit Ncd^2 verglichen werden, wie es auch anfänglich von mir geschah. Bei allen *Procerodes*-Arten sehen wir aber, daß Ncd^2 der Medianlinie sehr genähert ist (Taf. XIII, Fig. 4—6), während Ncd^3 stets eine mehr laterale Lage hat (Fig. 7), und dies ist auch hier der Fall (Fig. 11). Ich halte es daher für wahrscheinlich, daß eine Verlagerung stattgefunden hat. Das einzige, nur mäßig starke dorsale Nervenpaar von *Cercyra* entspringt allerdings so ziemlich an derselben Stelle aus dem Gehirn wie Ncd^3 bei *Sabussowia*, daß es von mir trotzdem mit Ncd^2 identifiziert wird, hat seinen Grund in der ausgesprochen medialen Lage.

Die Mehrzahl der Faserzüge, welche für *Pr. ulvae* beschrieben wurden, kehren bei beiden Formen wieder, und es sei nur auf folgende Punkte aufmerksam gemacht. Hinter der Insel, in jenen Schnitten, welche der Commissur *cm* und den Faserzügen *f* unmittelbar voraufgehen, bemerkt man innerhalb der Punktsubstanz zwei sich

kreuzende Fibrillenbündel (Taf. XIII, Fig. 9 *w*), welche aus dorsal und auch lateral gelegenen Ganglienzellen ihren Ursprung nehmen und zur ventralen Fläche der entgegengesetzten Seite ziehen; sie scheinen in zwei longitudinale Faserzüge überzugehen, welche in die hinteren Längsstämme eintreten (Taf. XIV, Fig. 3 *w*); diese Abbildung zeigt uns überdies die Ursprungsstelle des Nerven *Ncd*[3] sowie eine Reihe von Faserzügen, die teils aus den hinteren Längsnerven stammen, teils in diese eintreten. Die vordere Commissur *cda* (Fig. 8, Taf. XIII) hat die typische Lage, desgleichen auch die mittlere *cm* (Fig. 10), eine vordere Faserkreuzung habe ich vermißt. Hinter *cm* treten besonders bei *Cercyra* zahlreiche Ganglienzellen in den mittleren Partien des Gehirns auf, durch welche die Fasersubstanz auseinander gedrängt wird, eine neue Verbindung stellen alsdann die ventrale Commissur (*cv* Fig. 11, Taf. XIII) und sich kreuzende Fasern her, welche ihrerseits durch mesenchymatisches Gewebe und Ganglienzellen von *cp*, wie schon früher hervorgehoben wurde, geschieden sind.

Die Hauptmasse der Gehirnrinde sowie die Insel bilden unipolare Zellen von 5,12—6,40 μ Durchmesser mit stark tingierbaren, relativ großen (3,20—5,12 μ) Kernen; ansehnlichere, dem Typus *I* von *Pr. ulvae* entsprechende, finden wir vornehmlich in der hinteren Gehirnregion, sie messen 8,96—12,8 μ, ihre Kerne 5,12—6,40 μ. Bipolar sind wie gewöhnlich jene Zellen, welche die Sinnesnerven *Nt*[1] begleiten.

Der Cerebralteil des Nervensystems von *Bdelloura* und *Syncoelidium* ist nur wenig bekannt. Graff[1] sagt nur: »Das zweilappige Gehirn trägt jederseits auf einer birnförmigen Anschwellung ein Auge und versieht das Vorderende mit fünf Paar Nerven.« Wheeler[2] unterscheidet an dem Gehirne von *Syncoelidium* »an anterior and superior or sensory, and a posterior and inferior, or motor portion«. Von der ersteren entspringen jederseits drei Sinnesnerven (?), die nach vorn und außen verlaufen; die beiden inneren lösen sich, bevor sie den Randnerven erreichen, in einen Plexus auf, der dritte bleibt ungeteilt. Außer einigen nicht sehr wesentlichen Mitteilungen über die Ganglienzellen von *Bdelloura* finde ich bei Wheeler nichts über den Bau des Gehirns dieser Form.

Das Gehirn von *Bd. candida* hat die Gestalt einer abgestumpften Pyramide mit nach hinten gewandter Basis; eine tiefe Einkerbung macht sich an der vorderen, eine seichtere an der hinteren Fläche

---

[1] Graff, 27, S. 204. [2] Wheeler, 67, S. 178, 179.

bemerkbar; die dorsale erscheint leicht ausgehöhlt, in geringerem Maße gilt dies auch für die ventrale. Die größten Längendurchmesser variierten zwischen 180 und 195 μ, die der Breite beliefen sich auf 320—340 μ, die der Höhe auf 165—215 μ.

Flächenschnitte durch die ventralsten Teile des Gehirns, in Fig. 8, Taf. XIV ist ein solcher dargestellt, lassen ohne weiteres erkennen, daß aus dieser Gegend fünf Nervenpaare entspringen, von denen das eine, *NI*, gerade nach vorn verläuft, während die andern *Ncl*^{1}—*Ncl*^{4} eine mehr seitliche Richtung einschlagen.

Die starken, durch drei Commissuren verbundenen Nerven *NI* entsprechen vollkommen den ebenso bezeichneten der bisher besprochenen Tricladen; sie entsenden fünf (oder sechs?) Seitennerven, welche mit den Randnerven in Verbindung stehen; die erwähnten Commissuren korrespondieren mit den dem Gehirn zunächst liegenden drei Seitennervenpaaren; ob die übrigen, zu erwartenden wirklich fehlen oder von mir vielleicht ihrer Feinheit wegen nur übersehen wurden, möge dahingestellt bleiben. Die lateralen Nerven *Ncl*$^{1-4}$ treten ebenfalls zu den Randnerven in Beziehung, sie anastomosieren fernerhin mehrfach unter sich (Fig. 8 *anas*^{1,2}) und mit den ihnen zunächst gelegenen lateralen Nerven der Markstränge.

Die Wurzeln des ersten lateralen Nervenpaares zeichnen sich durch bedeutende Dicke aus (Taf. XIII, Fig. 12 *Ncl*^{1}), da aber die Nerven selbst dünn sind, so ist es wahrscheinlich, daß ein Teil der Fasern in die vorderen Längsnerven *a* übertritt. Man beachte übrigens, daß in dem bezeichneten Schnitte auch die Commissur *cda* gelegen ist.

Die Nerven des zweiten Paares entspringen, von dem gewöhnlichen Verhalten abweichend, mit zwei Faserbündeln aus dem Gehirn, von denen das eine (Taf. XIII, Fig. 13 *Ncl*^{2} *a*) in die seitlich von der Insel befindliche Fasersubstanz eindringt, während das andre mit den ventralen, medialeren Partien der Punktsubstanz in Zusammenhang steht. *Ncl*^{3} und *Ncl*^{4} gehören der hinteren Gehirnhälfte an. Von ihnen zeigt *Ncl*^{3} dieselbe Eigentümlichkeit wie *Ncl*^{2}, nur mit dem Unterschiede, daß die beiden Wurzeln nicht über-, sondern hintereinander gelegen sind, und daß die zweite in direkter Verbindung mit Ganglienzellen steht, sie wird von den Neuriten derselben gebildet. Alle diese drei Nervenpaare verbinden sich, wie typisch, mit den vorderen Längsnerven, die durch dünne aber deutliche Quercommissuren, in den abgebildeten Schnitten sind dieselben nicht getroffen, an diesen Stellen unter sich verknüpft sind. Die

Nerven *Ncl*[4] anastomosieren dagegen mit *α* nicht, sie sind weiterhin einwurzelig. Von dorsalen Nerven wurden nur drei Paare aufgefunden, sie korrespondierten mit *Ncl*[2], [3], [4].

Die Nerven *NII—VI* (Taf. XIV, Fig. 9, 10) entspringen sämtlich aus den vor der Insel gelegenen, dorsaleren Gehirnpartien; sie verlaufen rostrad und verbreiten sich fächerförmig in der vordersten Körperregion, welche von zahlreichen kleinen Zellen, die vielleicht als Ganglien- oder Sinneszellen zu deuten sind, erfüllt wird (Taf. XIV, Fig. 11); sie alle besitzen überdies einen stärkeren Belag bipolarer Zellen mit Ausnahme der Nerven *NII*. Diese verhalten sich genau so wie bei *Pr. ulvae* und teilen sich in zwei Äste, von denen der eine in die dorsalen Längsnerven übergeht. *NIII—NVI* sind vermutlich Sinnesnerven, ein zwingender Beweis ist allerdings schwer zu erbringen; wir können sie im allgemeinen mit den Nerven *NIII*, *IV* und *Va* von *Pr. ulvae* bzw. den Nerven *Nt*[1] von *Sab. dioica* vergleichen.

Von bekannten Commissuren und Faserzügen ließen sich *cda*, *cm*, *cv*, *cp*, *b'* und *f* nachweisen, ebenso die zu *f* gehörigen medial von den Augen gelegenen Gangliengruppen *F*. Zwischen *cm* und *cp* tritt ein Bündel querverlaufender Fasern auf, das *Procerodes*, *Sabussowia* und *Cercyra* fehlt, seine Bildung könnte möglicherweise in Beziehung zu den Nerven *Ncl*[3] stehen. Faserkreuzungen wurden mehrfach angetroffen, sowohl vor als hinter der Insel; auf Taf. XIII, Fig. 13 *u* ist eine solche zu erkennen, den weiteren Verlauf dieser Fasern vermochte ich jedoch nicht zu eruieren.

Die im allgemeinen sehr ansehnlichen, etwa 9,17—22,8 *μ* großen, birnförmigen oder fast kugeligen Ganglienzellen sind zum größeren Teil unipolar, zum kleineren bipolar und zeigen gleich ihren Neuriten eine auffallend deutliche fibrilläre Struktur.

Die im Querschnitte rundlichen oder leicht ovalen hinteren Längsnervenstämme setzen sich, wie bekannt, nicht scharf vom Gehirn ab. Sie ziehen anfänglich divergierend, späterhin sich wieder nähernd, den Körperrändern ziemlich parallel zur hinteren Körperspitze, wobei sie an Kaliber stetig abnehmen. Hinter dem Uterus werden sie bei *Procerodes* durch eine ganz besonders starke, etwas bogenförmig gekrümmte Commissur verbunden, vor der Genitalöffnung liegt dieselbe in den Gattungen *Sabussowia* und *Cercyra*, vor dem Receptaculum seminis bei *Uteriporus*; für *Bd. candida* konnte ich eine bogenförmige Vereinigung der beiden Längsnerven nahe dem

hinteren Körperrande feststellen, eine etwas stärkere Commissur ist, ähnlich wie bei *Procerodes*, hinter dem Genitalporus vorhanden. Kennel[1] betont, daß bei *Planaria alpina* die »unmittelbar hinter der Mundöffnung« gelegene Commissur stets bedeutend stärker sei, als die übrigen und hält es für wohl möglich, daß dieses Verhalten allgemein gültig ist. In den von mir untersuchten Formen war sie niemals durch bemerkenswert größere Dicke ausgezeichnet, am ehesten ließen sich noch Unterschiede bei *Cercyra* und *Sabussowia* wahrnehmen; die ihr voraufgehenden Commissuren sind meist besonders dünn.

Lang[2] schreibt in bezug auf *Pr. segmentata*, daß hinter dem Uterus die Längsstämme »im Bogen ineinander« übergehen. Dies ist nicht ganz richtig.

Bei allen *Procerodes*-Arten, bei *Sabussowia, Cercyra* und *Uteriporus* setzen sich die Längsstämme über die besprochene Commissur, die bogenförmige Vereinigung Langs, nach hinten fort und werden auch noch weiterhin durch einige, allerdings schwächere Commissuren miteinander verknüpft. Die Zahl derselben ist eine verschiedene: vier fand ich bei *Sab. dioica*, drei bei *Cerc. hastata*, ein oder zwei besitzen die *Procerodes*-Arten, zum mindesten eine kommt *Ut. vulgaris* zu.

Die Gesamtzahl der Commissuren zwischen den Längsstämmen variiert nach den Species und, wie mir scheint, auch individuell in etwas. Ich fand bei *Pr. ulvae* 22—24 (Ijima 20—25), *jaqueti* 21, *segmentata* 24 (Lanc 24 oder 25), *variabilis* 21—23, *ohlini* 22—24, *Sab. dioica* 25—27, *Cerc. hastata* 21—23, *Ut. vulgaris* 18, *Bd. candida* 26—29.

Wenn Lang[2] schreibt: »Diese Commissuren .... verlaufen quer von einem Längsstamme zum andern, ohne von andern Nerven gekreuzt zu werden, ohne sich zu verästeln oder mit den nächstvorhergehenden und nächstfolgenden durch Anastomosen verbunden zu sein«, so kann ich ihm nicht beistimmen, ich finde vielmehr bei allen Arten — nur *Ut. vulgaris* und *Cerc. hastata* habe ich auf diesen Punkt hin nicht untersucht — Anastomosenbildungen, vornehmlich in der Gegend des Pharynx und Genitalapparates; am stärksten sind dieselben bei *Pr. ohlini* entwickelt, da kommt es zur Bildung eines förmlichen Nervenplexus, am schwächsten bei *Bd. candida* und *Sab. dioica*. Ahnlich liegen die Dinge auch bei den Süßwasserformen, wie

[1] Kennel, 40, S. 464, [2] Lang, 41, S. 71.

aus den übereinstimmenden Angaben Ijimas, Woodworths und Chichkoffs hervorgeht.

Jeder Commissur entsprechen bekanntlich zwei zu den Randnerven *Nm* sich begebende, laterale oder Seitennerven (Taf. XII, Fig. 1 *npsl*); sehr häufig sind aber Nerven und Commissuren in ihrer gegenseitigen Lage etwas verschoben; größere Störungen der regelmäßigen Anordnung kommen in den hinteren Körperpartien öfters vor. Teilungen sowie Anastomosenbildungen bemerkte ich bei *Sab. dioica*, *Procerodes ulvae*, *variabilis*, *segmentata* (im Gegensatz zu Lang) und im reichsten Maße bei *Pr. ohlini*.

Von der bogenförmigen Vereinigung der beiden Längsnerven entspringen bei *Bd. candida* jederseits acht 18,24—22,8 μ dicke, mit einem Zellenbelag versehene Nerven (Taf. XIX, Fig. 21 *nvl*$^{1-8}$), welche den Haftapparat innervieren. An jenen Stellen, an welchen die Seitennerven mit den Längsstämmen sich verbinden, finden wir stets Anhäufungen Leydigscher Punktsubstanz; da dies auch hier der Fall ist, fasse ich diese acht Nervenpaare als Seitennerven auf und nicht als Bildungen, welche speziell in Anpassung an die Umwandlung des Hinterendes in einen Haftapparat entstanden sind. Es ist demnach hier nicht eine bogenförmige Commissur vorhanden, vergleichbar etwa jenen früher erwähnten, welche sich zwischen den Längsstämmen hinter dem Uterus oder vor der Genitalöffnung vorfinden, sondern es gehen die Längsnerven selbst direkt ineinander über, und ähnlich scheint es sich nach Wheelers[1] Darstellung bei *Syncoelidium pellucidum* zu verhalten.

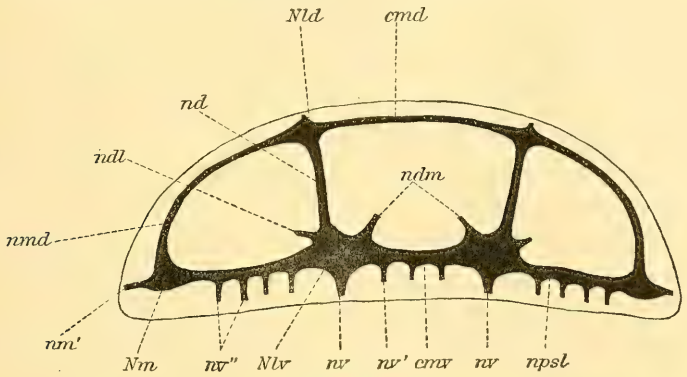
Die den Seitennerven entsprechenden commissuralen Faserzüge fehlen, soviel ich bemerkt habe; entweder sind sie ganz in Wegfall gekommen, oder sie treten nicht als selbständige Bildungen auf, sondern verlaufen, was mir das Wahrscheinlichere ist, der inneren Bogenfläche entlang (Taf. XIX, Fig. 21 *cfx*).

Die lateralen Nerven sind die augenfälligsten aber nicht die einzigen, welche in regelmäßigen Abständen, den Commissuren entsprechend, aus den Längsstämmen hervorgehen. Wir finden vielmehr, vielleicht mit Ausschluß der hintersten Körperpartien, noch ein Paar dorsaler und ventraler (Textfig. 8 *nd*, *nv*) und überdies zum mindesten recht häufig, ob konstant vermag ich nicht zu behaupten, da diese Nerven meist schwierig zu erkennen sind, ein Paar dorsolateraler (*ndl*) und dorso-medialer (*ndm*). Die dorsalen Nerven (*nd*)

[1] Wheeler, 67, S. 179.

steigen fast senkrecht zur Rückenfläche empor und verbinden sich mit den dorsalen Längsnerven (*Nld*), die ventralen (*nv*) dringen in den Hautmuskelschlauch ein; des öftern waren sie in größerer Zahl vorhanden, ein Paar zeichnete sich jedoch stets vor den übrigen durch bedeutendere Dicke aus. *ndl* und *ndm* entzogen sich nach kurzem Verlaufe den Blicken, sie verschwanden zwischen den vorhandenen Organen.

v. Graff[1] hat die Existenz der dorsalen und ventralen Nerven für die Landplanarien nachgewiesen, bei welchen sie Beziehung zu den subcutanen Nervenplexus haben, die dorsalen sah Ijima[2] bei *Dendrocoelum lacteum* unter den Süßwasserformen, er vermochte sie jedoch nicht bis zur Rückenfläche zu verfolgen.



Textfig. 8.

Lang[3] verdanken wir bekanntlich den Nachweis, daß bei *Pr. segmentata* nahe dem Rande ein Ringnerv um den ganzen Körper läuft. Ein derartiger Ring- oder Randnerv *Nm* (Taf. XII, Fig. 1, Taf. XIV, Fig. 4, 8, 9, 11) war bei allen marinen Tricladen, welche mir vorlagen, leicht zu erkennen; er steht mit sämtlichen lateralen Nerven, mögen dieselben nun von den Längsstämmen, vom Gehirn oder den Nerven *NI* ausgehen, in Verbindung. Von seiner äußeren Seite entspringen zahlreiche kleine Nerven (Taf. XIV, Fig. 4, 8, 9), welche wenigstens bei manchen Arten, so *Pr. ohlini*, *Bd. candida* (bereits von Wheeler gesehen) und *Syn. pellucidum* (Wheeler) eine Art Plexus bilden; von der dorsalen zweigen in regelmäßigen Intervallen, mit den Commissuren der Längsstämme korrespondierend, Faserzüge ab (Textfig. 8 *nmd*), die sich zur Dorsalseite begeben,

[1] v. Graff, 30, S. 120 ff. [2] Ijima, 34, S. 428. [3] Lang, 41, S. 72.

entweder fast lotrecht aufsteigend oder einen leichten Bogen beschreibend.

Die dorsalen Längsnerven (Taf. XII, Fig. 1, 2 *Nld*), deren Existenz zuerst Ijima[1] bei *Pr. ulvae* und *Planaria abscissa* (*Pl. alpina*) feststellte, sind in ihrem Vorkommen nicht auf diese beiden Arten beschränkt, ich fand sie bei allen jenen marinen Tricladen wenigstens, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Sie liegen den ventralen Längsstämmen gegenüber, hart am Hautmuskelschlauche und durchziehen den Körper der Tiere, vor dem Gehirn beginnend, in fast ganzer Länge. Von besonderem Interesse ist es, daß sie gleich den ventralen durch regelmäßig angeordnete, zuweilen verzweigte und anastomosierende Commissuren (Taf. XII, Fig. 8 *cmd*) verbunden sind; diesen Commissuren entsprechen auch hier laterale Nerven, die sich, soviel ich zu erkennen vermag, mit den Nerven *nmd* verbinden, es würden demnach die dorsalen Commissuren (Taf. XII, Fig. 8 *cmd*) den ventralen entsprechen (Textfig. 8). Besonders klar liegen diese Dinge bei jüngeren Individuen von *Pr. ulvae*; die dorsalen Nerven hatten einen Durchmesser von 12,68 μ, der der ventralen betrug nicht ganz das Dreifache 33,28 μ.

Ijima[1] ist der Ansicht, daß die dorsalen Längsstämme »nicht direkt aus dem Gehirn entstammen«, da sie schon vor den Augen beginnen; »es wäre möglich, meint er, daß sie sich als direkte, nach der Dorsalseite umgeschlagene Fortsetzung der sog. vorderen Längsnerven herausstellen würden«. Wendt[2] dagegen glaubt sie hervorgegangen aus den dorsalen Nerven. Ich kann weder Ijima noch Wendt beistimmen, ich betone vielmehr, daß sie in direkter Verbindung mit dem Gehirn stehen, und zwar mittels der Nerven *NII*, in denen ich die eigentlichen Wurzeln der dorsalen Längsnerven sehe, und dann weiterhin durch die Nerven *Ncd*, deren Zahl gewissen Schwankungen, wie ich zeigte, unterworfen ist. Bei jenen Formen, bei welchen sich die Nerven *NII* in zwei Äste spalten, von denen der eine rostrad bis zur Körperspitze bzw. bis zum Randnerven verläuft, reichen auch die dorsalen Nerven bis zu dieser Stelle; bez. *Sabussowia* und *Cercyra* bin ich nicht ganz sicher, ob die dorsalen Nerven mit dem Randnerven in Verbindung treten, da der vordere Ast von *NI* zu fehlen scheint.

Von den Commissuren der vorderen und hinteren Längsstämme und von sämtlichen Seitennerven, auch von denen des Gehirns, gehen

[1] Ijima, 35, S. 349. [2] Wendt, 66, S. 271.

zahlreiche kleine Faserbündelchen aus, welche zwischen die Muskelbündel der Ventralseite eindringen (Textfig. 8 *nv'*, *nv''*); manchmal schien es mir, als seien zwischen ihnen sie verbindende feinste Fibrillenzüge vorhanden. Ähnliches gewahrt man auch auf der Rückenfläche, nur sind die von *Nld*, *cmd* und *nmd* entspringenden bzw. in sie eintretenden Faserzüge schwächer und weniger häufig gut zu sehen.

Querschnitte durch interganglionäre Partien der ventralen Nervenstämme bieten ein spongiöses Aussehen. Das Gerüstwerk, welches uns da entgegentritt, welches bei minder guter Konservierung allein erhalten ist, wird von reich verästelten Zellen gebildet, deren platten- oder faserförmige Ausläufer anastomosieren oder sich verflechten. Die Größe dieser Gliazellen ist variabel, ihre Fortsätze unterscheiden sich von denen der Ganglienzellen durch schärfere Konturierung.

In den bald größeren, bald kleineren, im allgemeinen rundlichen Maschenräumen bemerkt man an günstigen Präparaten die Durchschnitte meist central gelegener feiner Fasern, der Nervenfasern, zuweilen nur einen, zuweilen mehrere; ab und zu läßt sich ihre Verbindung mit Ganglienzellen sicherstellen. Da die Nervenfasern die Maschen des Glianetzes bei weitem nicht ausfüllen, so ist es naheliegend anzunehmen, daß sie überdies eine die Nervenfasern einhüllende Substanz enthalten, allerdings nur selten vermochte ich Andeutungen derselben in Form eines Gerinnsels wahrzunehmen.

Ein etwas andres Bild zeigen die Gangliendurchschnitte. Diese sind charakterisiert durch das Auftreten sog. Leydigscher Punktsubstanz (Ijima, R. Monti), welche außer im Gehirn in größerer Menge nur an diesen Stellen sich findet und dann weiterhin durch die Anwesenheit einiger peripher gelegener Ganglienzellen, die jedoch in den interganglionären Teilen nicht ganz fehlen; in diesen liegen sie aber meist zwischen den Fasern und sind wohl immer bipolar, oppositipol. Die Zahl der Ganglienzellen ist allerdings stets eine geringe, am reichlichsten mit ihnen versehen sind die dicht hinter dem Gehirn befindlichen Ganglien, während die kleineren, caudad gelegenen, derselben fast ganz entbehren. Die Punktsubstanz liegt in den Ganglien excentrisch, der Ventralseite etwas genähert. Vergleicht man ein solches Ganglion mit dem eines höher entwickelten Wurmes, so ergibt sich im Prinzip eine volle Übereinstimmung; R. Monti[1] hat nachgewiesen, daß auch hier die Punktsubstanz aus einem feinen

[1] Monti, 51, S. 6.

Netzwerke besteht, gebildet von den Verzweigungen der Collateralen longitudinaler Nervenfasern und solcher aus den lateralen Nerven: »Alla formazione del fittissimo reticolo nervoso dianzi accennato participiano principalmente le suddivisioni collaterali delle fibre longitudinali et di quelle dei nervi laterali.« Der beigegebenen Figur nach (Fig. 1) möchte ich diese Verästelungen der Nervenfasern zum Teil als Telodendrien centripetal verlaufender, zum Teil als Dendriten oder Collaterale centrifugaler Fasern auffassen.

Weniger reich entwickelt ist die Gliasubstanz im Gehirn, zum mindesten tritt sie in diesem weniger deutlich hervor; die bedeutendere Entfaltung der Punktsubstanz steht im Zusammenhange mit der ansehnlicheren Menge hier endender centripetaler Fasern.

In der Umgebung des Gehirns und der Längsstämme findet sich zwar bei allen Formen eine besondere Hülle, schärfer differenziert ist sie aber nur bei *Bd. candida*. Ihr etwas variables Aussehen hängt, wie mir scheint, vom Konservierungszustande ab. An den best erhaltenen Individuen bestand sie aus scharf begrenzten, spindelförmigen oder ovalen Zellen (Taf. XII, Fig. 10), von denen stärkere und feinere Fäserchen und Platten ausgingen, die einen leicht welligen Verlauf zeigten, sich mit Eisen-Hämatoxylin grau färbten und sowohl mit den Gliazellen im Innern des Gehirns und der Längsstämme als auch mit dem umgebenden Mesenchymgewebe in Verbindung standen. Das Zellplasma ist von homogener oder körniger Beschaffenheit, der Kern besitzt stets ein wohl ausgeprägtes chromatisches Gerüst.

Bei schlechterer Konservierung war von Fibrillen und Fasern nichts zu erkennen, eine kompaktere Membran war an ihre Stelle getreten.

Das Gehirn der betrachteten Tricladen erscheint äußerlich als ein einheitliches Gebilde, als ein Paar innig miteinander verbundener Ganglien; die genauere Untersuchung lehrt aber, daß eine derartige Anschauung nicht haltbar ist. *Procerodes*, *Sabussowia* und *Cercyra* besitzen drei, *Bdelloura* vier Paare lateraler Nerven, welche sich genau so verhalten wie diejenigen der Ganglien der sog. hinteren Längsstämme und bei manchen *Procerodes*-Arten (*Pr. ulvae, ohlini, variabilis*) treten in gleich regelmäßiger Anordnung die dorsalen Nerven auf; das dritte Paar derselben fehlte nie, wenn es auch zuweilen Lageverschiebungen erkennen ließ (*Sabussowia*, *Cercyra*); am häufigsten vermißten wir das erste, dieses kommt nur den früher erwähnten drei *Procerodes*-Formen zu, das zweite Paar fehlt nur *Cerc. hastata*.

Als zu den Seiten- bzw. dorsalen Nerven gehörige Commissuren betrachte ich *cda*, *cm* (vielleicht + *cv*) und *cp*, eine vierte, hinter *cm* gelegene, wurde für *Bdelloura* beschrieben.

Es liegt mithin eine Differenzierung in drei bzw. vier Ganglienpaare vor und eine Stütze für diese Auffassung finde ich besonders bei *Pr. ohlini*. Hier hat jene Partie des Gehirns, welcher das dritte Paar der lateralen und der dorsalen Nerven angehört, einen nicht geringen Grad von Selbständigkeit erlangt, wie aus der früher gegebenen Beschreibung hervorgeht, und ohne den Vergleich mit *Pr. ulvae*, *segmentata* usw. könnte man geneigt sein, diesen Teil des Gehirns als erstes Ganglienpaar der Längsstämme aufzufassen, und dies um so mehr, als spezielle Sinnesnerven aus ihm nicht hervorgehen.

Sab. dioica und *Cerc. hastata* schließen sich *Pr. ohlini* an, die Trennung des dritten Ganglienpaares ist durchgeführt, doch liegen die Dinge hier weniger klar, da die Nerven *Ncd*^{3}, *Ncl*^{3} sich nicht genau in ihrer Lage entsprechen. *Pr. variabilis* nimmt eine vermittelnde Stellung zwischen *Pr. ulvae* und *ohlini* ein, insofern die Trennung erst angebahnt ist.

Andeutungen eines Zerfalls des Gehirns in vier Ganglienpaare treffen wir, wie schon erwähnt, bei *Bd. candida* an; ziehen wir besonders die Commissuren in Betracht, so wäre der zwischen *Ncl*^{2}, *Ncd*^{2} und *Ncl*^{4}, *Ncd*^{4} liegende Teil ohne Homologon bei den übrigen Formen.

Weiter scheint der Prozeß der Gliederung des Gehirns in diskrete Ganglien bei manchen paludicolen Formen, *Planaria polychroa*, *gonocephala*, fortgeschritten zu sein; so veranschlagt Ijima[1] die Zahl derselben bei der erstgenannten Species auf etwa ein Dutzend, doch liegen leider keine präcisen Angaben über die Verbindungsstelle der vorderen und hinteren Längsnerven vor; andre Arten wie *Planaria alpina*, *Polycelis tenuis* und *Dendrocoelum lacteum* scheinen sich in dieser Hinsicht mehr den Maricola anzuschließen, doch sind eingehendere Untersuchungen notwendig.

Die Längsstämme der Süßwasserplanarien weichen wenigstens des öftern in ihrem Baue von denen der untersuchten Meerestricladen ab, sie stellen, wie Ijima[2] sagt, »nicht etwa solide Stränge von Nervenfasern dar, sondern werden von zwei, drei, oder vielleicht noch mehreren Faserzügen gebildet. Diese sind nebeneinander

[1] Ijima, 34, S. 432. [2] l. c. S. 429.

gelagert und durch die sog. Substanzinseln getrennt«. So wird ein Verhalten vorbereitet, das sich, wie v. Graff dargetan, in der Gruppe der Landplanarien in mehreren Varianten und Abstufungen vorfindet. An dem einen Ende der Reihe stehen die Rhynchodemiden-Gattungen *Rhynchodemus* und *Amblyplana*, am andern die platten neotropischen *Geoplana*-Arten, wie z. B. *Geoplana rufiventris*. Bei diesen sieht man »unterhalb des Darmkanals quer durch den ganzen Körper eine Nervenplatte ausgespannt, die noch keinerlei Differenzierung in Längsstämme und Quercommissuren aufweist, sondern ein zusammenhängendes und vielfach durchbrochenes Geflecht von Nerven darstellt, die sich bald kompakter zusammenlegen, bald locker auseinander weichen und dann größere Zwischenräume freilassen«. »Eine Gehirnregion ist bloß durch größere Dicke und Kompaktheit der Platte angedeutet, indem hier die Durchbohrungen spärlicher sind[1].« Bei jenen finden wir dagegen zwei kompakte, durch Commissuren verbundene Längsstämme und ein anscheinend kompaktes Gehirn.

v. Graff bezeichnet die erst erwähnte, diffuse Form des Nervensystems als die »primitivste«, die zweite, die kompaktere, als das »Endglied in der Entwicklungsreihe«; in einem ähnlichen Sinne hat sich vorher schon Ijima[2] ausgesprochen, er meint, »daß das Gehirn von *Pl. polychroa* entschieden auf einer niedrigeren Stufe steht als das von *D. lacteum* und *Pol. tenuis*.« Ich kann mich diesen Anschauungen nicht anschließen, ich sehe vielmehr in der durchbrochenen Nervenplatte, wie sie uns im Extrem bei den Geoplaniden entgegentritt, etwas Sekundäres und stütze mich hierbei auf folgende Gründe: Die Beziehungen der Tricladen zu den übrigen Turbellarien sind in vieler Hinsicht noch in Dunkel gehüllt; eine Verwandtschaft mit den Alloiocölen wird wohl allgemein angenommen, nur ist es die Frage, ob die Tricladen aus Alloiocölen hervorgegangen sind oder umgekehrt. Hallez, v. Graff, Braun, Vejdovský sind Verteidiger der ersten Auffassung, Lang[3] dagegen vertritt die zweite; Lang[4] leitet die Tricladen von Polycladen ab, und zwar bringt er, wie mir scheint, aus rein äußerlichen Gründen, die Süßwasserformen, nicht die Maricola in Beziehung zu den Polycladen.

Die Alloiocölen sowohl wie die Polycladen, mögen nun die einen oder die andern die Stammformen der Tricladen repräsentieren, besitzen ein scharf umschriebenes Gehirn sowie kompakte Längsnervenstämme, sie stehen im Baue des Centralnervensystems den

[1] v. Graff, 30, S. 120. [2] Ijima, 34, S. 435. [3] Lang, 43, S. 670.
[4] Lang, 42. S. 227 ff.

marinen Tricladen augenscheinlich näher als den Landplanarien mit diffuser Nervenplatte; ich möchte weiterhin auf die von v. Graff an die Spitze der gesamten Turbellarien gestellten Acöla hinweisen, bei welchen bereits ein wohl differenzierter Cerebralteil, von dem eine größere Anzahl Nerven ausgeht, vorhanden ist, aber kein diffuser Nervenplexus.

Lang[1] unterscheidet am Gehirne von *Pr. segmentata* drei Teile, 1) einen motorischen, 2) einen sensoriellen und 3) die motorisch sensorielle Commissur, mit welchem Namen Lang jene Fasermasse belegt, die seitlich die Insel umgreift (Taf. XIII, Fig. 3, 4, 5, 13, Taf. XIV, Fig. 5, 6 *lfs*).

Ich gestehe, daß ich gar keinen Grund für die Bezeichnung »motorisch sensorielle Commissur« finde, da es sich hier um keine Commissur im engeren Sinne handelt und weiterhin, was wesentlicher ist, die hinter der Insel gelegene Gehirnpartie nicht schlechthin als eine motorische in Anspruch genommen werden kann; vor allem entspringt aus ihr der N. opticus, wenigstens bei den Procerodiden.

Dagegen läßt es sich bis zu einem gewissen Grade rechtfertigen von einem dorsalen sensoriellen und einem ventralen motorischen Abschnitte zu sprechen, wenn auch die Scheidung keine so scharfe und prägnante ist, wie man es nach Langs Darstellung erwarten dürfte und von einer motorischen und sensoriellen Commissur im Sinne Langs kann man, scheint mir, auch nicht wohl reden. Wollte man eine der vorhandenen Commissuren speziell mit dem Epitheton »sensoriell« versehen, so käme vor allem *cda* in Betracht, die merkwürdigerweise von Lang, Ijima und Wendt übersehen wurde.

Auf Medianschnitten durch das Gehirn fällt zuweilen (*Pr. ulvae*, *jaqueti*) eine scharfe Trennung in eine dorsale und ventrale Partie auf, sie betrifft jedoch immer nur einige wenige Schnitte und wird bedingt durch Muskelfasern, welche das Gehirn durchsetzen, hat mithin keine schwerer wiegende Bedeutung; verschärft kann der Eindruck der Trennung auch noch durch das Verhalten der Fasersubstanz werden, die im allgemeinen in den dorsalen Teilen dichter ist als in den ventralen.

Bei Tricladen mit konzentrierterem Gehirne und scharf markierten vorderen Längsnerven wird es stets verhältnismäßig leicht sein, die Grenze zwischen dem Gehirne und den hinteren Längsstämmen zu

---

[1] Lang, 41, S. 67—69.

bestimmen, sie liegt eben an jener Stelle, an welcher die hinteren mit den vorderen Längsstämmen sich vereinigen. Schwieriger gestaltet sich aber die Sachlage bei jenen Formen, bei welchen die letzteren wenig markant sind, und bei denen der Cerebralteil in eine Anzahl von Ganglien aufgelöst ist; diesem Verhalten begegnen wir bei einem Teile der Paludicola und Terricola. Ijima[1] und v. Graff[2] bezeichnen dann jenen Abschnitt des Centralnervensystems als Gehirn, von dem außer den Seitennerven noch Sinnesnerven ausgehen. Mit dieser Auffassung kann man sich ja einverstanden erklären, nur ist in Betracht zu ziehen, daß es sich alsdann bezüglich des Begriffes »Gehirn« nicht immer um ursprünglich gleichwertige Dinge handeln wird. Nimmt man auf die Beziehungen des Gehirns zu den vorderen Längsnerven keine Rücksicht und läßt als Kriterium nur das Vorhandensein von Sinnesnerven gelten, so dürfte man eigentlich bei *Pr. ulvae* die hinter der Eintrittsstelle der N. optici befindliche Partie, welcher *Ncl*[3] und *Ncd*[3] angehören, nicht mehr dem Gehirn zurechnen, obwohl sie bei der genannten Art mit den voraufgehenden Teilen ein einheitliches Ganzes bildet. Bei *Pr. ohlini*, *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* ist dieser Teil zu einem selbständigen Ganglienpaare geworden, das nach Ijimas und v. Graffs Anschauung den Längsstämmen zugerechnet werden muß. Unter den Geoplaniden anderseits treffen wir Arten, bei welchen sich Sinnesorgane, die Sinnesgrübchen, bis in die Pharynxgegend, ja bis fast zum Hinterende erstrecken, es sind dies Formen, »deren gesamte Längsstämme, bzw. ganze Nervenplatte« v. Graff[2] als »diffuses Gehirn« auffaßt.

Einiger Worte bedürfen noch jene drei Nervenpaare, die als Randnerven, als dorsale und vordere (ventrale) Längsstämme bezeichnet werden. Die beiden letzteren zeigen mit den Marksträngen insofern eine wesentliche und bemerkenswerte Übereinstimmung, als sie gleich diesen in regelmäßiger Weise durch Commissuren verbunden werden und auch der mit den Commissuren korrespondierenden lateralen Nerven nicht ermangeln.

Die Verbindung der dorsalen Längsnerven mit dem Gehirne wird durch die Nerven *N II* vermittelt, oder mit andern Worten, diese sind nur Teile jener. Ähnlich liegt die Sache auch bezüglich der Randnerven; es kann meines Erachtens kaum ein Zweifel obwalten, daß dieselben stets in der Nähe der vorderen Körperspitze in die Nerven *N I* (durch *n I*) übergehen, zugleich vereinigen sie sich hier durch eine Commissur (Taf. XIV, Fig. 4*c Nm*).

[1] Ijima, 34, S. 433. [2] v. Graff, 30, S. 125.

Schwierigkeiten bieten dagegen in mancher Beziehung die schmächtigen vorderen Längsnerven. Wir sehen, daß sie Fortsetzungen der hinteren Längsstämme sind, daß sie sich vor dem Gehirne den Nerven *NI* innig anschmiegen, schließlich scheinen sie sich vollständig mit diesen zu vereinen. Ich habe mich vergeblich bemüht ganz bestimmte Punkte festzustellen, an denen ihre Verbindung mit den Nerven *NI* erfolgt, mit dem Gehirne treten sie durch besondere kurze Faserzüge an jenen Stellen in Kommunikation, an denen die lateralen Nerven von ihnen ausgehen.

Ich glaube immerhin mit Recht annehmen zu können, daß jeder der Nerven *NI* sich in zwei Äste spaltet, von denen der eine die Wurzel des Randnerven, der andre diejenige des vorderen Längsnerven darstellt.

Die Nerven *NI*, *NII* jeder Seite vereinigen sich, wie früher auseinandergesetzt wurde, zu einem gemeinsamen Stamme, der von der vorderen Fläche des Gehirns ausgeht, bzw. sich hier in dasselbe einsenkt.

Zu einem Verständnis der auffälligen Umbiegung oder Knickung der besprochenen Nerven am Stirnrande sowie der Beziehungen der vorderen zu den hinteren Längsstämmen gelangen wir, wie mir scheint, am besten durch eine Betrachtung der Dinge, wie sie bei den acölen Turbellarien liegen; bei diesen können wir einfachere Verhältnisse erwarten und dann sind gerade die Acöla in bezug auf das Nervensystem ziemlich eingehend untersucht.

Zum mindesten treten bei den Acölen drei durch Anastomosen verbunde Paare longitudinaler Nerven auf, ein dorsales, ein ventrales und ein laterales (*Haplodiscus ussowi*), gewöhnlich ist aber die Zahl derselben eine größere, fünf oder sechs (?), es sind alsdann an Stelle eines dorsalen und eines ventralen Paares deren zwei vorhanden. Wenn es nun auch immerhin etwas prekär ist, bestimmte Nerven der Acöla auf solche der Tricladen zu beziehen, so erscheint mir doch dies Beginnen nicht ganz aussichtslos.

Es ist, wie ich glaube, nicht unbegründet, die äußeren Längsnerven (v. Graff[1]), nerfs longitudinaux externes (J. Delage[2]) oder Randnerven (Böhmig[3]) der ersteren mit den Randnerven der letzteren zu vergleichen, ebenso auch die mittleren dorsalen Längsnerven (n. l. moyens, äußere dorsale Nerven *nde*) mit den dorsalen Längsnerven. Daß ich gerade die mittleren und nicht die inneren Längsnerven der Acölen

[1] v. Graff, 29, S. 28 ff. (Man vgl. auch 13, S. 1934 ff., 31, S. 195 ff.)
[2] Delage, 19, S. 113 ff. [3] Böhmig, 10, S. 15 ff.

zum Vergleiche herbeiziehe, hat seinen Grund darin, daß sie besonders bei *Convoluta roscoffensis* in sehr inniger Beziehung zu den Randnerven (n. l. externes) stehen; die einen wie die andern gehen aus dem »renflement supérieur« hervor, und auch bei den marinen Tricladen senken sie sich mit einem gemeinsamen Stamme in das Gehirn ein. Die vorderen und hinteren Längsstämme entsprechen meiner Ansicht nach den ventralen Nerven der Acöla, sind mehrere Paare ventraler Nerven vorhanden, so dürften die medialen derselben in Betracht kommen, welche nach v. Graff bei den kriechenden Acölen (*Convoluta sordida*, *Amphichoerus langerhansi*) »eine auffallende Verstärkung« aufweisen.

Die speziellen, früher betonten Eigentümlichkeiten der Tricladen lassen sich, denke ich mir, in der Weise erklären, daß eine Verlagerung des Gehirns in caudader und ventraler Richtung statt hatte, durch welche die Knickung der Nerven bedingt wurde, und weiterhin trat eine sekundäre Verbindung der ventralen Nerven mit den hinteren Gehirnpartien ein; sie übertraf allmählich die ursprüngliche an Mächtigkeit und bedingte die Sonderung dieser Nerven in die vorderen und die hinteren Längsstämme, von denen die letzteren in fortschreitender Anpassung an die Lebensweise zu dem wurden, was sie jetzt sind, zu Teilen des centralen Nervensystems.

In dieser Auffassung liegt auch die Erklärung für meine scheinbar ganz willkürliche Annahme, daß das »primäre« Gehirn bis zur Abzweigungsstelle der vorderen von den hinteren Längsnerven reicht.

Hand in Hand mit der mächtigeren Ausbildung der drei Nervenpaare ging eine stärkere Entwicklung der Anastomosen, sie wurden zu den Commissuren und Seitennerven. An die Stelle der dorsalen Nerven samt den zugehörigen Commissuren und Seitennerven ist bei den meisten Paludicolen und ganz allgemein bei den Terricolen ein die ganze Rückenfläche oder nur einen Teil derselben einnehmender Nervenplexus getreten. Eine vermittelnde Stellung dürfte *Planaria alpina* Dana (= *Pl. abscissa* Ijima, *Pl. montana* Chichkoff) einnehmen, bei welcher die beiden dorsalen Nerven nach Ijima[1] als wohl markierte, bis hinter den Pharynx verlaufende Faserzüge wahrzunehmen sind; Chichkoff[2] schildert für diese Form einen auf die vordere Körperpartie beschränkten Nervenplexus, der mit dem Gehirne durch zwei Nervenpaare verbunden ist, die ihrer Lage nach sehr wohl den Nerven *Ncd*[2] und *Ncd*[3] von *Procerodes* entsprechen

[1] Ijima, 35, S. 349. [2] Chichkoff, 14, S. 546.

könnten. Die Angaben der beiden Forscher ergänzen sich mithin, wie mir dünkt. Die Randnerven sind mit wenigen Ausnahmen (*Pl. alpina* [Ijima, Chichkoff], *Phagocata gracilis* [Woodworth]) in einen Nervenplexus umgewandelt, welcher mit dem der ventralen und dorsalen Seite in inniger Verbindung steht und mit diesen den Hautnervenplexus bildet. Im Vergleich zu den marinen Tricladen hat bei den Land- und Süßwasserformen der ventrale Plexus eine gewaltige Entwicklung erfahren.

Hinsichtlich der Rhabdocoela und Alloiocoela begnüge ich mich, darauf hinzuweisen, daß bei diesen starke dorsale (dorsolaterale) Nerven mehrfach gefunden wurden (Mesostomiden Fuhrmann[1], Luther[2], Bothrioplaniden Vejdovský[3]), auch laterale wurden bei den ersteren von Fuhrmann beobachtet.

Sinnesorgane.

Von solchen kommen in Betracht 1) die Augen, 2) die durch einen bedeutenden Nervenreichtum ausgezeichneten Tentakeln, bzw. die ihnen entsprechenden, nahezu rhabditen- und pigmentfreien Stellen am Vorderende bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* sowie 3) im Epithel verstreute Zellen, welche ihrer histologischen Eigentümlichkeiten wegen als Sinneszellen in Anspruch genommen wurden (s. Epithel S. 378, 379). Bei lebenden Individuen von *Sab. dioica* bemerkte ich weiterhin an der vorderen Körperspitze Zellen mit langen, verhältnismäßig starren Cilien, es gelang mir nicht trotz vielfachen Suchens, sie auf Schnitten wiederzufinden. Sie sowie die sub 3 genannten dürften als Tastzellen aufzufassen sein; in den Tentakeln bzw. in den diesen homologen Epithelbezirken sehe ich im Anschluß an Kennel[4] Organe des Geschmackssinnes.

Eingehender wurden die Augen mariner Tricladen nur von Hesse[5] und zwar bei *Procerodes ulvae* untersucht, die der übrigen Formen stimmen im Baue im wesentlichen mit denen der genannten Art überein.

Am weitesten vom Gehirne entfernt sind die in das Mesenchym eingebetteten Augen bei *Procerodes*, etwas mehr genähert sind sie demselben in den Gattungen *Sabussowia* und *Cercyra*, direkt auf dem Gehirne liegen sie bei *Bd. candida*.

Sie treten wie bekannt stets in der Zweizahl auf, in seltenen, abnormen Fällen findet man drei, wie dies ja auch gelegentlich für

[1] Fuhrmann, 20a, S. 239. [2] Luther, 47, S. 68ff. [3] Vejdovský, 63, S. 175.
[4] Kennel, 40, S. 466. [5] Hesse, 33, S. 533, 534.

die Angehörigen der Genera *Planaria* und *Dendrocoelum* zu konstatieren ist.

Ihre Gestalt ist eiförmig, zuweilen fast kugelig, die Größe variiert nach den Species innerhalb ziemlich weiter Grenzen; die ansehnlichsten Augen besitzt *Pr. ohlini* (Länge 64—89,6 μ, Breite 44,8—53,7 μ, Höhe 44,8—64 μ), die kleinsten *Pr. segmentata* (Länge 21,8—25,6 μ, Breite 21,8—29,4 μ, Höhe 25,6 μ).

Der pigmentierte, die Retinakolben umschließende Teil des Auges wird von nur einer Zelle, wie dies auch Hesse angibt, gebildet, deren Gestalt sichel- oder halbmondförmig zu sein scheint. Im Laufe meiner Untersuchungen sind mir aber Zweifel aufgestiegen, ob die Form dieser Zelle wirklich die gewöhnlich angenommene und hier auch zunächst angegebene ist. Betrachten wir einen Querschnitt durch die Mitte des Auges z. B. von *Sab. dioica* (Taf. XII, Fig. 15), so erkennt man, daß vor der Öffnung des Pigmentbechers eine nach innen und außen scharf begrenzte Schicht eines in diesem Falle wenig färbbaren und feinkörnigen Plasmas (*l*) gelegen ist, welche die Pigmentzelle ungefähr zur Kugel ergänzt. Weder bei dieser noch bei einer andern Art habe ich jemals einen Kern oder ein kernähnliches Gebilde in diesem Plasma angetroffen, ich konnte vielmehr feststellen, daß dasselbe in das Plasma des pigmentierten Teiles übergeht und zuweilen auch vereinzelte Pigmentkörnchen enthält. Die Dicke dieser Schicht *l* bleibt bei *Pr. segmentata* und *variabilis* ein wenig hinter der des Pigmentbechers zurück, übertrifft die letztere in etwas bei *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *Sab. dioica*, *Cerc. hastata* und *Bd. candida*, sehr bedeutend aber bei *Pr. ohlini* (Taf. XII, Fig. 14) sowie *Ut. vulgaris*. Bei diesen beiden Arten ruft sie den Eindruck einer Linse hervor; sie setzt sich hier schärfer vom Pigmentbecher ab und ihr grobkörniges Plasma tingiert sich intensiver.

Nach außen wird das ganze Auge von einer ziemlich scharf konturierten Membran (*am*) umgeben, die ich für eine Zellenmembran und nicht für eine besonders differenzierte mesenchymatöse Bildung halte.

Die Plasmamasse *l* ist nun entweder ein Teil der Pigmentzelle selbst, oder aber eine Bildung eigner Art; in dem letzteren Falle könnte es sich um eine Zelle, deren Kern verschwunden ist, handeln oder um Plasma, welches dem umgebenden Mesenchymgewebe angehört. In Anbetracht des innigen Zusammenhangs von *l* mit der Pigmentschicht, des Auftretens von Pigmentkörnern in *l* und der Umhüllung durch eine gemeinsame Membran ist es mir wahrscheinlicher,

daß *l* ein des Pigments entbehrender Abschnitt der Pigmentzelle ist, die dann die Form einer Hohlkugel oder eines hohlen Ellipsoides haben würde.

Jänichen[1] hat für *Pl. gonocephala*, *polychroa*, *Dendr. lacteum* und *Bipalium kewense* (*Plac. kewensis*) eine die Höhlung des Pigmentbechers abschließende »vordere Augenmembran« beschrieben, die entweder »aus ursprünglich dort gelegenen Pigmentzellen« hervorgegangen ist, »oder aber sie ist entstanden aus langen, ineinander übergehenden Ausläufern der Randzellen des Pigmentbechers«. v. Graff[2] konstatierte das Vorhandensein einer (kernlosen) »Cornealmembran«, die er »als einen Teil der Pigmentzelle« ansieht bei *Plac. kewensis* u. a., währenddem bei Geoplaniden (*G. rufiventris*) eine Cornealzelle an ihrer Stelle auftritt.

An der Außenfläche des Pigmentbechers bemerkt man nicht selten Einkerbungen, denen dann an der Innenfläche mehr oder weniger hohe zapfenartige Vorsprünge entsprechen, welche zwischen die Retinakolben eindringen. Die Zahl der Seh- oder Retinakolben bzw. Sehzellen beträgt gewöhnlich drei, *Bd. candida* besitzt jedoch nur deren zwei, bei *Pr. ulvae* waren ab und zu vier zu beobachten.

Am eingehendsten habe ich die Retinazellen von *Pr. ohlini* untersucht, welche sich durch besonders ansehnliche Größe und eine überaus deutliche fibrilläre Struktur auszeichnen. Die drei Zellen (Taf. XII, Fig. 13 *rz*) liegen dicht nebeneinander an der ventralen Seite des Pigmentbechers; ihre proximalen Ausläufer bilden den N. opticus, die distalen streben dem Rande des Bechers zu und treten zwischen diesem und der »Linse« *l* in die Höhlung ein, hier zu den Sehkolben (*rk*) anschwellend. An diesen lassen sich zunächst zwei Zonen unterscheiden (Fig. 13, 14), die der Neurofibrillen (*nf*) und die der Stiftchen (*sti*). Präparate, welche mit Eisen-Hämatoxylin behandelt worden waren, in geringerem Maße aber auch die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten, zeigten eine Differenzierung der Fibrillenschicht in eine weniger tingierbare proximale (Fig. 14 *nf'*) und eine stärker färbbare distale Partie (*nf''*), in welcher die einzelnen Fibrillen selbst minder gut zu erkennen waren. Die Stiftchen setzten sich aus einem blassen äußeren Stücke (*stia* Fig. 14 a_1, dessen Länge etwa 7,1 μ betrug, und einem etwa 2,13 μ langen, die Eisenfarbe intensiver festhaltenden inneren Stücke (*stii*) zusammen; zwischen *stii* und *nf''* lagen helle, überaus zarte und kurze Verbindungsstücke (*vst*$_1$, welche wohl noch den Fibrillen zuzurechnen sind.

[1] Jänichen, 37, S. 265. [2] v. Graff, 30, S. 139, 140.

Die größere Tinktionsfähigkeit der Fibrillenschicht *nf''* ist, glaube ich, darauf zurückzuführen, daß hier zwischen den Fibrillen eine besondere, stark färbbare Substanz vorhanden ist.

Sehr instruktive Bilder gewähren in dieser Hinsicht die Augen der *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 16). Die mittlere Partie der Sehkolben *nf''* nimmt Farbstoffe viel begieriger auf, als die proximale *nf'* und die distale, unmittelbar unter der Stiftchenkappe gelegene *nf'''*. Ihre Konturen sind nicht glatt sondern gegen *nf'*, besonders aber *nf''* hin sehr unregelmäßig, gezackt; einzelne Fibrillen lassen sich in ihr kaum wahrnehmen, sehr gut hingegen in *nf'* und *nf'''*.

Die Breite der Zone, in welcher sich diese interfibrilläre Substanz, deren Bedeutung mir vollständig unbekannt ist, vorfindet, scheint nach den Arten sehr zu variieren, sie läßt sich an gut gefärbten Augen stets nachweisen. Rückt sie, wie es z. B. bei *Pr. ohlini* der Fall ist, nahe an den Stiftchensaum heran, ist mit andern Worten *nf''' = vst* in Fig. 14*a* sehr schmal, so wird eine deutliche Verbindung zwischen den einzelnen Stiftchen und den Neurofibrillen nicht leicht zu erkennen sein, dazu bedarf es einer etwas größeren Breite von *nf'''*.

Die längsten Stiftchen besitzt *Pr. ohlini*, sie sind 9,23 μ lang, die kürzesten *Cerc. hastata* 2,56 μ; an *Cercyra* schließen sich *Bd. candida* und *Pr. segmentata* mit 3,25 μ an, die von *Pr. ulvae*, *variabilis* und *Sab. dioica* messen etwa 3,84 μ.

In dem von den Sehkolben nicht erfüllten Raume des Pigmentbechers findet man Reste einer homogenen, bald mehr, bald weniger färbbaren Substanz (Fig. 16 *g*), die zuweilen wie eine Kappe dem Stiftchensaume direkt aufsitzt.

Excretionsorgane.

Über die Excretionsorgane der marinen Tricladen liegen Mitteilungen von O. Schmidt[1], Lang[2], Wendt[3] und Wheeler[4] vor.

Schmidt hat dieselben bei *Pr. lobata* und *Cerc. hastata* beobachtet, sagt aber nur, daß das »Wassergefäßsystem« besonders bei der letztgenannten Art sehr klar zu erkennen sei; es soll fernerhin bei *Cercyra* »ganz nahe am Hinterende« durch einen Porus nach außen münden. Daß die von Schmidt als Excretionsporus gedeutete Öffnung wirklich die Ausmündungsstelle der Excretionsorgane darstellt, bezweifele ich sehr, ich habe in der von Schmidt bezeichneten Gegend stets

[1] Schmidt, 59, S. 15, 17. [2] Lang, 42, S. 205—213. [3] Wendt, 66, S. 262. [4] Wheeler, 67, S. 177.

nur den Genitalporus auffinden können; die drei von dem genannten Autor auf Taf. XIV, Fig. 1 gezeichneten Kanäle entsprechen, glaube ich, den Oviducten und dem von der Dorsalseite her kommenden Uterusgange.

Syncoelidium pellucidum besitzt nach Wheeler nur ein Paar Hauptexcretionskanäle, die in leicht geschlängeltem Verlaufe den Körper so ziemlich in ganzer Länge durchziehen und in der Nähe des hinteren Endes durch ein Netz von Anastomosen verbunden sind. In die Hauptstämme münden kleinere, verästelte Kanäle, welche stellenweise Wimperflammen enthalten; Terminalzellen wurden nicht wahrgenommen.

Eine ausführliche und ausgezeichnete Darstellung der Excretionsorgane von *Pr. segmentata* verdanken wir Lang. Ihm zufolge sind zwei Paare von Hauptkanälen vorhanden; das eine Paar liegt dorsal vom Darme »in der Gegend der Hoden«, das andre ventral »in der Gegend der Längsnerven«. Die äußeren (dorsalen) und inneren (ventralen) Kanäle »sind jederseits durch Anastomosen miteinander verbunden, und zwar beinahe ausschließlich in den Septen«. »Hier bilden die großen Kanäle eine Art Knäuel.« Ausmündungsöffnungen scheint Lang nur auf der Rückenfläche wahrgenommen zu haben, und »alles deutet (eben) darauf hin, daß sie streng segmental angeordnet sind, so zwar, daß auf ein Knäuel mitunter zwei, d. h. auf ein Segment entweder zwei, drei oder vier Öffnungen kommen«.

Ein ventrales und ein dorsales Paar solcher Hauptkanäle hat auch Wendt bei *Pr. ulvae* gefunden, sie gehen zahlreiche Anastomosen ein und »scheinen mittels kurzer Röhrchen nach außen auszumünden«.

Ich habe diese Organe im Gegensatz zu den erwähnten Autoren, welche fast ausschließlich lebendes Material untersuchten, nur an Schnittpräparaten und zwar etwas eingehender nur bei *Pr. ulvae* studieren können; leider sind die Angaben, welche ich machen kann, fragmentarisch.

Meine Präparate sprechen dafür, daß nicht zwei sondern vier Paare von Hauptexcretionskanälen vorhanden sind, von denen zwei Paare der dorsalen, zwei der ventralen Seite angehören. Von den letzteren liegt das eine Paar medial, das andre lateral in bezug auf die Längsnervenstämme und eine ganz entsprechende Situation zeigen, was mir nicht unwesentlich zu sein scheint, auch die dorsalen Kanäle hinsichtlich der dorsalen Längsnerven. Sie verlaufen alle in mehr oder weniger starken Schlängelungen und bilden von Zeit zu Zeit Knäuel,

welche stets in den Septen gelegen sind. Nach Lang fehlen die Hauptkanäle bei *Pr. segmentata* im »Kopfsegmente«, bei *Pr. ulvae* ist dies nicht der Fall, ich habe sie hier rostrad über das Gehirn hinaus verfolgen und auch Ausmündungsstellen in dem präcerebralen Teile feststellen können.

Vertikal bez. transversal verlaufende Kanäle verbinden die Hauptstämme untereinander; ob dieselben in allen Septen auftreten, vermag ich noch nicht zu sagen.

Die Zahl der Excretionsporen ist eine recht ansehnliche, sie gehören nicht nur der dorsalen sondern auch der ventralen Seite an. Auf einer Strecke von etwa 275 μ Länge zählte ich nicht weniger denn 14 (Ovarialgegend), von denen sieben auf der Bauch-, sieben auf der Rückenfläche gelegen waren; in ihrer Lage korrespondierten weder die dorsalen Poren mit den ventralen, noch die medialen mit lateralen derselben Fläche; von den dorsalen standen fünf in Beziehung zu den lateralen, zwei zu den medialen Kanälen, von den ventralen gehörten alle sieben den lateralen Gefäßen an. Sie entsprechen hinsichtlich ihrer Zahl weder den Darmdivertikeln noch den Commissuren, von den letzteren entfielen drei auf die angegebene Strecke, und weiterhin sind sie nicht nur an jenen Stellen, an denen Septen bzw. Knäuel gelegen sind, zu finden.

Auf Taf. XIX, Fig. 19 habe ich einen Endkanal (*ex*) samt Excretionsporus abgebildet; das Epithel hat sich an dem betreffenden Präparate von der Basalmembran abgehoben und man erkennt deutlich, daß der Kanal selbst das Epithel nicht oder doch nicht in ganzer Dicke durchbohrt, sondern zumeist wenigstens nur die Basalmembran; im Epithel ist nur eine Lücke zwischen den Zellen nachweisbar. Bei seinem Durchtritte durch den Hautmuskelschlauch erfährt der Endkanal eine kleine Einschnürung, um sich alsdann wiederum ein wenig trichterartig zu erweitern; vor der Einschnürung ist er zuweilen etwas ampullenartig erweitert, in andern Fällen fehlt eine solche kleine Auftreibung; eben nur angedeutet ist sie in Fig. 19.

Die Durchmesser der Hauptkanäle variieren zwischen 6,4 und 19,2 μ; ihre 1,92—3,84 μ dicke Wandung (Taf. XIX, Fig. 19, 20) besteht aus einer sowohl an der äußeren, als auch ganz besonders an der inneren Fläche scharf konturierten, mäßig stark färbbaren Plasmaschicht von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit, in welche intensiv tingierbare, ovale Kerne eingelagert sind. Zellgrenzen waren niemals erkennbar, es ist daher schwierig zu sagen, ob das Lumen inter- oder intracellular ist, die Lage der Kerne scheint mir

im allgemeinen mehr auf die letztere Möglichkeit hinzudeuten. Cilien ließen sich stellenweise recht deutlich wahrnehmen, sie dürften in den Haupt- und Endkanälen wohl allerorten vorhanden sein.

Nach Terminalzellen suchte ich bis jetzt in meinen Präparaten vergebens; Kanälchen, die als Sammelkanäle und Capillaren zu deuten sein dürften, habe ich des öftern angetroffen, ohne mir aber von ihrer Verteilung ein genügend klares Bild machen zu können.

Ich hoffe, es wird mir mit Hilfe neuer Präparate möglich sein, späterhin mehr über diese Dinge mitzuteilen.

Die marinen Tricladen unterscheiden sich von den paludicolen vornehmlich durch den Besitz ventral gelegener Excretionskanäle, welche den letzteren durchaus zu fehlen scheinen, da sie auch von Wilhelmi[1] bei keiner der von ihm untersuchten fünf Formen aufgefunden werden konnten.

Genitalorgane.

Sab. dioica ist getrenntgeschlechtlich, die übrigen sind gleich den terricolen und paludicolen Tricladen Zwitter.

Hoden. Der geringsten Hodenzahl begegnete ich bei *Ut. vulgaris*, es waren bei meinem Exemplare im ganzen 27, 13 auf der einen, 14 auf der andern Seite vorhanden; nach O. Schmidts[2] Angaben würde sich hier *Gunda lobata* (*Pr. lobata*) mit 16—18 Paaren anschließen; 19—25 Paare, Lang[3] zählte zumeist 25, besitzt *Pr. segmentata*. Die größte Hodenzahl konstatierte ich für *Pr. ohlini* und *Bd. candida* mit etwa 100—150 jederseits, die übrigen Arten bewegen sich zwischen diesen Grenzen; die individuellen Variationen scheinen recht bedeutende zu sein.

Gewöhnlich haben sie eine dorsale Lage, durchaus ventral vom Darme finden wir sie bei *Pr. ohlini*, und auch für *Ut. vulgaris* gilt dies Bergendal[4] zufolge; ich finde sie hier von der Bauch- und Rückenfläche fast gleich weit entfernt, da Bergendal aber ein reiches Material untersuchen konnte, wird die ventrale Lage wohl die gewöhnliche sein. *Pr. ulvae* gehört zu den Arten mit dorsal gelagerten Hoden, wie Ijima[5] und Bergendal[6] ganz korrekt angeben, Wendt[7] befindet sich im Unrecht, wenn er dieses bestreitet; es ist natürlich, daß in solchen Fällen, in denen zwei oder drei Hoden dicht neben-

[1] Wilhelmi, 68, S. 268. [2] Schmidt, 59, S. 15. [3] Lang, 42, S. 198.
[4] Bergendal, 3, S. 111. [5] Ijima, 35, S. 348. [6] Bergendal, l. c. S. 111.
[7] Wendt, 66, S. 263.

einander gelegen sind, eine Verschiebung des einen oder andern gegen die Ventralseite hin statthaben wird; die Warnemünder Exemplare machen keine Ausnahme, wie von seiten Bergendals mit Rücksicht auf Wendts Angaben vermutet wird.

Bei einer im allgemeinen dorsalen (bzw. ventralen) Situation der Testes ergeben sich insofern Verschiedenheiten, als dieselben entweder mehr medial oder mehr lateral gelagert sein können; sie können aber auch die ganze Breite des Querschnittes einnehmen. Im medialen Abschnitte einer jeden Körperhälfte bemerken wir sie bei *Cerc. hastata* und *Pr. segmentata*, im lateralen bei *Bd. candida* (Taf. XII, Fig. 1 *te*) und *Ut. vulgaris*, die dritte Möglichkeit ist in den übrigen Fällen realisiert, doch erstrecken sie sich da höchstens bis zum Randnerven (*Pr. ohlini*), gewöhnlich ist ihr Abstand vom Körperrande etwas größer.

Die ersten Hoden treten fast überall ziemlich dicht hinter dem Gehirne auf, bei *Pr. ohlini* jedoch sehen wir sie gleich den Keimstöcken von diesem durch einen bedeutenderen Zwischenraum getrennt; in manchen Arten (*Pr. ulvae, jaqueti, segmentata, Ut. vulgaris*) reichen sie bis fast zur hinteren Körperspitze, in andern enden sie kurz vor oder dicht hinter dem Genitalporus (*Pr. ohlini, variabilis, Sab. dioica, Bd. candida*), bis zur Mitte des Copulationsorgans erstrecken sie sich bei *Cerc. hastata.*

Eine segmentale Anordnung läßt außer *Pr. segmentata* nur noch *Ut. vulgaris,* wie schon Bergendal hervorgehoben hat, einigermaßen erkennen, doch finde ich dieselbe auch in *Pr. segmentata* nicht so scharf ausgeprägt, wie ich nach Langs Angaben erwartete.

Die im allgemeinen eiförmigen Hoden, werden von einer aus platten Zellen mit linsenförmigen Kernen bestehenden Tunica propria (Taf. XV, Fig. 4 *tp*) umhüllt, welche, wie ich glaube, bindegewebiger Herkunft ist. Lang und Bergendal stellen das Vorhandensein derselben für *Pr. segmentata* bzw. *Ut. vulgaris* in Abrede, Wendt spricht bei *Pr. ulvae* von einer »feinen strukturlosen Membran«, welcher die Spermatoblasten aufsitzen. Für Landplanarien und Süßwassertricladen wurde sie durch v. Graff, Chichkoff und Woodworth nachgewiesen, der letztgenannte Autor ist jedoch im Gegensatz zu mir der Ansicht, daß sie von Keimzellen abzuleiten ist.

Da die Hoden jugendlicher Individuen kompakte Zellhaufen darstellen, in denen sich zunächst die central gelegenen Zellen zu Spermatocyten, Spermatiden usw. differenzieren, wobei es unter Größenzunahme des Hodens zur Bildung eines Hohlraumes kommt,

wird ihre Wandung je nach dem Entwicklungsgrade eine sehr verschiedene Dicke besitzen. Sehen wir von Hoden ab, welche am Ende der Spermaproduktion stehen, so können wir an ihnen im allgemeinen mehrere konzentrische Schichten unterscheiden. Die äußersten, die Keimzone repräsentierenden, werden vornehmlich von den Keimzellen bzw. Spermatogonien gebildet, welche bei *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* — nur bei diesen konnte ich die Dinge genauer verfolgen — einen Durchmesser von 6,40—8,96 bzw. 8,96—10,12 μ besitzen. Ihr feinkörniges, fast homogenes Cytoplasma färbt sich wenig, die 3,84—5,12 μ großen Kerne tingieren sich hingegen außerordentlich intensiv. Die Elemente der folgenden, der Wachstumszone zuzurechnenden Schichten sind etwas größer, 7,68—11,52 μ, ihre 6,40—7,68 μ messenden Kerne zeigen ein deutlicheres Karyomitom; an sie schließen sich, den sonstigen Raum erfüllend, die Spermatocyten II. O., die Spermatiden und eventuell Spermien an. Beide Reifeteilungen scheinen Äquationsteilungen zu sein. Es gelang mir jedoch nicht die Zahl der Chromosomen mit genügender Sicherheit festzustellen, da dieselben stark verklumpt waren.

Die anfänglich kugeligen oder eiförmigen Spermatiden enthalten neben dem gewöhnlich an einer Stelle abgeflachten Kerne (*n*) von 2,13—2,84 μ Durchmesser ein halbkugeliges oder linsenförmiges, homogenes, wenig tingierbares Gebilde (Taf. XV, Fig. 1 *a*, 1 *b*, *i*), welches sich dem Kerne dicht anschmiegt und ein oder zwei Centrosomen (*c*) umschließt.

In der Folge nimmt das Plasma der Spermatiden an Masse bedeutend zu, ihre Form ändert sich, sie wird kegel- oder keilförmig (Fig. 1 *c*, *d*); die vielfach zu beobachtenden Größendifferenzen dieses Stadiums (5,12 : 3,84 μ, 8,52 : 4,97 μ, 10,24 : 3,84 μ, 12,8 : 3,84 μ) sind augenscheinlich ohne Bedeutung, da ein großer Teil des Cytoplasma nicht in die Bildung des Spermiums eingeht, sondern früher oder später abgestoßen wird.

Während dieser Veränderungen wird der Kern noch kompakter als vordem und nimmt eine vollkommen kugelige Gestalt an; in seiner Umgebung macht sich sehr häufig ein heller Hof bemerkbar (*1 c*, *d*), der wohl als eine Schrumpfungserscheinung aufzufassen ist. Das Idiozoma (*i*) liegt jetzt vor dem Kerne, d. h. es ist dem zugespitzten Ende der Spermatide zugewandt; es enthält zu dieser Zeit nie mehr das Centrosoma, wir finden dasselbe jetzt im Cytoplasma in der Nähe des Kernes (*1 c*); waren vordem zuweilen zwei Centrosomen zu erkennen, so ließ sich jetzt immer nur ein einziges auffinden, welches

wohl aus einer Verklebung der beiden früher vorhandenen hervorgegangen ist.

Über die Trennung des Centrosoms vom Idiozom habe ich keine Beobachtungen zu verzeichnen und ebensowenig vermag ich zu sagen, ob die Wanderungen, welche stattgefunden haben, von dem ersteren oder letzteren ausgeführt wurden, oder ob sich beide daran beteiligten.

Von jener Stelle, an welcher das Centrosoma gelegen ist, sie markiert das Hinterende des Spermiums, wächst nun ein sehr feiner Faden aus (1 *d*, *axf*), der, wie mir scheint, nur in seinem proximalen Abschnitte von einer zarten Plasmahülle umgeben wird; ob der Faden direkt vom Centrosoma ausgeht oder unter dessen Einflusse sich bildet, weiß ich nicht.

Ein etwas späteres Entwicklungsstadium als das in Fig. 1 *d* abgebildete, ist in Fig. 1 *e* dargestellt. Hinter dem Kerne bemerkt man ein von dem umgebenden Cytoplasma deutlich unterscheidbares Gebilde, das distal durch einen stäbchen- oder scheibenförmigen Körper von *axf* abgesetzt ist. Im Laufe der weiteren Entwicklung nimmt dasselbe etwas an Größe zu und läßt deutlich in seinem Innern ein centrales, sehr feines Stäbchen erkennen, welches mit einer knopfartigen Verdickung an der Basis des Kernes endet (Taf. XV, Fig. 2 *a*, *b*). Aus diesen beiden Figuren ersieht man weiterhin, daß sich der Kern, aus welchem der größte Teil des Samenfadenkopfes hervorgeht, in die Länge gestreckt hat, und daß er nur noch (Fig. 2 *b*) von einer dünnen Hülle umgeben wird; die mächtige an der Spitze des Spermiums befindliche Plasmamasse löst alsbald vollständig ihren Zusammenhang mit diesem. Woher stammt die Kernhülle? Sie kann cytoplasmatischer Natur sein, sie kann aber auch in Beziehung zum Idiozoma stehen, das, wie noch aus Fig. 1 *c* ersichtlich, dem Kerne kappenartig aufsitzt. Meine Präparate sprechen im großen und ganzen für die erste Möglichkeit. Des öftern vermochte ich in dem abgestoßenen Cytoplasma eine derartige helle Kugel, wie sie aus dem Idiozom oder der Sphäre hervorgeht, deutlich zu erkennen, und nur in selteneren Fällen schien es mir, als ob wenigstens ein Teil von ihr, wenn auch nicht gerade die ganze Hülle des Kopfes, so doch die vordere achromatische Spitze (Fig. 2 *c*, *e*, *pa*) lieferte, welche besonders schön bei *Sab. dioica* zu erkennen ist.

Bald nach dem Auftreten des Achsenfadens *axf* macht sich neben demselben ein zweites fädiges Gebilde rein cytoplasmatischer Herkunft bemerkbar, das mir zunächst in keiner direkten Verbindung

mit dem Achsenfaden zu stehen scheint, wenngleich beide häufig ganz dicht (Fig. 2 *a*, *b*, *axf*, *plf*) nebeneinander liegen; eine deutliche Trennung von *axf* und *plf* ist an einer Stelle in Fig. 2 *b* zu bemerken.

Eine einfache, glatte Umhüllung des Achsenfadens durch *plf* hat, soviel ich zu erkennen vermag, nicht statt, es tritt vielmehr eine spiralige Umwachsung ein.

An Spermatiden von *Sab. dioica*, und auf diese Art allein beziehen sich die folgenden Angaben, welche sich nur wenig mehr von den in der Vesicula seminalis befindlichen Spermien unterschieden, betrug die Länge des spiralig gedrehten, etwa 1,42 μ dicken Kopfes (Fig. 2 *c*, *cap*) etwa 17,75 μ; eine genaue Messung war nicht möglich, da immer ein Teil des achromatischen Spitzenstückes *pa* abgeschnitten war, das, wie eine jüngere zum Teil in Fig. 2 *c* dargestellte Spermatide zeigt, recht ansehnlich ist.

Die kurze, dem Kopfe (*cap*) sich anschließende Region (Fig. 2 *d*) *co* ist charakterisiert durch das schon früher erwähnte centrale Stäbchen, welches an seinem proximalen und distalen Ende eine kleine Verdickung besitzt. Die distale sah ich nur in wenigen, ganz besonders günstigen Fällen, da aber ganz deutlich (Fig. 2 *d*), während die proximale, an jüngeren Entwicklungsstadien (Fig. 2 *b*, *can*) gut erkennbare, sich späterhin so dicht dem Hinterende des Kopfes (*cap*) anschmiegt, daß sie höchstens andeutungsweise wahrzunehmen ist. Über die Herkunft dieses Gebildes kann ich keine positiven Angaben machen, ich glaube aber, dasselbe mit Rücksicht auf das, was aus der Spermatogenese andrer Tiere, z. B. *Helix pomatia,* bekannt geworden ist, als ein Derivat eines vorderen Centrosoms deuten zu können. Es wurde von mir angegeben, daß sich im Idiozoma mancher Spermatiden zwei Centrosomen vorfinden, daß späterhin jedoch immer nur eines vorhanden ist; es wäre nun sehr wohl möglich, daß diese beiden Centrosomen sich innig aneinander legen, und daß dann wiederum eine Trennung stattfindet, wenn sie ihren definitiven Platz am hinteren Ende der Spermatide eingenommen haben; aus dem proximalen würde der in Rede stehende Körper hervorgehen, und wir könnten die ganze Region *co* als Hals im Sinne Waldeyers[1] bezeichnen.

Der Achsenfaden *axf* beginnt mit einer kleinen, in der Mitte verdickten Platte oder mit einem Querstäbchen *cps*, welches sich an das Centralstäbchen des Halses anschließt (Fig. 2 *d*).

---

[1] Waldeyer, 65, S. 99 ff.

Sehr häufig schienen mir von dieser Stelle zwei feine Fäden, Nebengeißeln, auszugehen, ich vermag jedoch die Existenz derselben nicht mit voller Sicherheit zu behaupten. An den lebenden Spermien habe ich sie nicht gesehen, da entgehen allerdings dem Beobachter diese Fäden bei Anwendung nicht genügend starker Vergrößerungen, und nur solche standen mir damals zu Gebote, sehr leicht; an Schnittpräparaten kann eine Täuschung auch unschwer durch die zahlreichen Geißeln von Spermien, die sich in den verschiedensten Richtungen kreuzen und überdecken, hervorgerufen werden.

Die lebenden, der Samenblase entnommenen Spermien sind, wie auch Claparède[1] angibt, zart gesäumt und etwa 75 μ lang.

Pr. ulvae besitzt erheblich längere und feinere Spermien, ihr Querschnitt mißt in der Kopfgegend nur 0,71 μ. In ihrem Baue schließen sie sich, und, wie mir scheint, auch die der übrigen Arten, an *Sabussowia* an.

Das, was ich über die Entwicklung der Spermien festgestellt habe, deckt sich in vielen Punkten recht gut mit den Befunden Luthers[2] an Eumesostominen und denen verschiedener Autoren an Vertretern andrer Tierklassen.

Auf einen Irrtum, den ich bei der Darstellung der Spermatogenese der Alloiocölen beging, hat Luther bereits aufmerksam gemacht.

Von der ventralen, meist etwas zugespitzten Fläche der Hoden entspringen die im allgemeinen dünnen und engen (2,56–3,84 μ Durchmesser) Vasa efferentia, einen bedeutenderen Durchmesser (bis zu 16,6 μ) erreichen sie allein bei *Sab. dioica*. Ihre Wandung besteht aus platten, nur schwierig von einander abgrenzbaren Zellen, deren homogenes, wenig färbbares Plasma zuweilen vacuolisiert ist; die Kerne sind gleich den Zellen langgestreckt, flach. Cilien vermißte ich in ihnen und nur an der Verbindungsstelle mit den Hoden treffen wir cilientragende Zellen an (Taf. XV, Fig. 4); es ist mir zweifelhaft, ob diese Partie dem Ausführgange oder noch dem Hoden bzw. dessen Tunica propria zuzurechnen ist.

Ihr Verlauf ist abhängig von der Lage der Hoden. Eine transversale Richtung halten sie demnach vornehmlich bei *Pr. ohlini* und *Ut. vulgaris* inne, eine mehr verticale bei den übrigen Formen; neben steil von der dorsalen zur ventralen Seite absteigenden finden wir quergelagerte und dem Hautmuskelschlauche dicht anliegende Vasa

[1] Claparède, 15, S. 20. [2] Luther, 47, S. 92—95.

efferentia bei *Sab. dioica*; sie entspringen aus den am meisten lateral und gewöhnlich auch etwas mehr ventral liegenden Drüsen; bemerkt sei, daß die quer verlaufenden Kanäle der letztgenannten Triclade zugleich die Rolle von Sammelröhren spielen, da sie die Ausführgänge der mehr medial gelegenen Hoden aufnehmen.

Nach Wendt[1] sollen die Vasa efferentia von *Pr. ulvae* »vielfache Anastomosen miteinander eingehen, so daß die Hoden verschiedener Septen miteinander in Verbindung stehen«, ich habe mich von der Richtigkeit dieser Angabe nicht überzeugen können.

Genauere Mitteilungen über die Vasa deferentia der marinen Formen sind nur bei Wheeler[2] und Bergendal[3] zu finden, Lang, Ijima und Wendt haben nur die distalen Abschnitte derselben zu Gesicht bekommen, welche infolge ihrer meist reichen Füllung mit Sperma leicht in die Augen fallen. Man erkennt sie bei allen Arten ohne Mühe im Bereiche des hinteren Drittels oder der hinteren Hälfte der Pharyngealtasche und bezeichnet sie häufig, wie bekannt, als falsche Samenblasen. Verfolgen wir dieselben von hier aus zunächst bei *Pr. ulvae* rostrad, so hören sie ungefähr in der Mitte der Pharynxgegend plötzlich auf, sie enden hier tatsächlich blind. Eine eingehendere Untersuchung der vordersten Partie der falschen Samenblasen zeigt aber, daß kurz vor dem blinden Ende derselben ein kleines, etwa 10,24 μ dickes Kanälchen (Taf. XV, Fig. 3 *vd*[2]) einmündet, welches sich im Bogen ventral- und seitwärts wendet, zwischen Markstrang und Hautmuskelschlauch durchtritt und so in bezug auf den ersteren eine seitliche Lage einnimmt. Nunmehr teilt sich dieser Kanal in zwei Äste, in einen rostrad bis zu den vordersten Hoden und einen caudad verlaufenden, und diese sind es, welche sich mit den Vasa efferentia verbinden. Daß diese Teile der Vasa deferentia so lange übersehen werden konnten, erklärt sich in etwas aus der Lage und der geringen Dicke 5,12—6,40 μ derselben. Bis zur Insertionsstelle des Schlundkopfes liegen sie direkt neben den Längsnerven, dann wenden sie sich mehr und mehr seitwärts, nähern sich aber schließlich den Nervenstämmen wiederum; ihr größter Abstand von den letzteren beträgt etwa 200 μ.

Hinter der Mundöffnung steigen die Fortsetzungen der »falschen Samenblasen« anfänglich sehr allmählich, dann rasch gegen die Rückenfläche empor und münden schließlich von oben her dicht nebeneinander in den Penis (Taf. XV, Fig. 18 *vd*).

---

[1] Wendt, 66, S. 264. [2] Wheeler, 67, S. 181. [3] Bergendal, 3, S. 111, 112.

Die Wandung der falschen Samenblasen (Taf. XV, Fig. 3 *vd*^{3}) besteht aus einem Epithel und einer schwachen Ringmuskelschicht, welche dem Kanalstücke *vd*^{2} und seinen beiden Ästen zu fehlen scheint. Im distalen Teile von *vd*^{3} sind die Epithelzellen kubisch oder platt, ihr Plasma ist feinkörnig, im proximalen haben sie eine kubische oder cylindrische Gestalt, lassen sich aber meist sehr schwierig von einander abgrenzen und umschließen größere und kleinere Vacuolen (Fig. 3 *vac*), welche von einer wenig tingierbaren Substanz erfüllt sind und ab und zu auch Spermien enthalten. Die übrigen Partien der Samenkanäle kleidet ein Plattenepithel aus, jenem ähnlich, welches die Wandung der Vasa efferentia bildet; an den Einmündungsstellen derselben sehen wir die Epithelkerne stets in auffallender Weise angehäuft (Taf. XV, Fig. 3^a, *vd*). Cilien tragende Zellen vermochte ich mit Sicherheit nur an jener Stelle zu erkennen, an welcher sich *vd*^{2} mit *vd*^{3} verbindet (Fig. 3). In der Umgebung der Öffnung stehen sie, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ziemlich dicht, in einiger Entfernung von ihr werden sie spärlicher und verschwinden alsbald vollständig.

Wie *Pr. ulvae* verhalten sich *Pr. jaqueti*, *segmentata*, *variabilis*, und so viel ich an dem einzigen Exemplare, das mir zur Verfügung stand, sehen konnte auch *Ut. vulgaris*. Kleinere Differenzen ergeben sich in einzelnen Punkten; so wird vor allem die Entfernung der Vasa deferentia von den Marksträngen niemals eine so bedeutende wie bei *Pr. ulvae*, und *Pr. variabilis* bietet uns in dieser Hinsicht das Gegenstück, da hier die Samenkanäle in ihrer ganzen Länge der Außenseite der Nervenstämme ziemlich dicht anliegen.

Wesentliche Abweichungen zeigen dagegen die übrigen, von denen *Bd. candida* und *Pr. ohlini* die einfacheren, *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* die komplizierteren Verhältnisse darbieten.

Bei *Bd. candida* verlaufen die Vasa deferentia der Innenfläche der Längsstämme entlang, von diesen jedoch durch einen etwas wechselnden, aber nicht unerheblichen Abstand getrennt (Taf. XII, Fig. 1 *vd*). Besonders differenzierte falsche Samenblasen sind nicht vorhanden, wir finden an den verschiedensten Stellen Samenanhäufungen, vornehmlich allerdings in der Pharyngealgegend, durch welche diese auch sonst ziemlich weiten (etwa 15 μ) Kanäle bis auf 50 μ und darüber ausgedehnt werden. Ihre Wandung besteht aus kubischen, ab und zu vacuolisierten Zellen und einer circulären Muskelschicht.

Pr. ohlini schließt sich *Bdelloura* insofern an, als auch hier die Samenkanäle in gerader Richtung von den vordersten Hoden bis zur

Mundöffnung ziehen, ihre Situation ist jedoch in bezug auf die Markstränge eine wechselnde; vor dem Pharynx liegen sie bald an der lateralen, bald an der ventralen Seite derselben, im Bereiche des Schlundkopfes dagegen, mit Ausnahme der vordersten Partien, an der medialen. Ihre distalen Abschnitte sind in falsche Samenblasen umgewandelt, doch gehen diese allmählich, nicht plötzlich wie bei *Pr. ulvae* und ohne scharfe Knickung in die sich mehr und mehr verengenden vorderen Teile über. Ein caudad verlaufender Ast fehlt, desgleichen auch bei *Bdelloura*.

Wie Claparède[1] und O. Schmidt[2] nachgewiesen haben, vereinigen sich die Vasa deferentia bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* dicht hinter der Mundöffnung zu einem gemeinsamen, unpaaren Kanale, dem Ductus deferens (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 8 *dd*), welcher besonders bei *Sabussowia* zahlreiche Biegungen und Windungen macht, ehe er in das Copulationsorgan mündet. Der Ductus deferens und die ihm zunächst liegenden Partien der Vasa deferentia enthalten meist größere Mengen von Sperma, sie dienen demnach gleich den falschen Samenblasen als Samenreservoire; will man den Namen »falsche Samenblasen« auch hier anwenden, so erscheint es zweckmäßig, ihn auf die erweiterten noch paarigen Teile zu beschränken, in denen hauptsächlich die Ansammlung des Samens statthat.

Im übrigen bietet uns *Sab. dioica* ähnliche Befunde wie *Bdelloura*. Die Vasa deferentia verlaufen neben der Pharyngealtasche stärker, dann nur leicht sich schlängelnd an der Innenfläche der Längsnerven, diesen und dem Hautmuskelschlauche mehr genähert als bei dem *Limulus*-Parasiten, bis zu den vordersten Hoden. Kurz vor ihrer Vereinigung zum Ductus deferens beträgt ihr Durchmesser 60—90 μ, in den vorderen Abschnitten sinkt er bis auf 5,12 μ, doch erfolgt diese Dickenabnahme nicht in so gleichmäßiger Weise wie bei *Pr. ohlini*, es wechseln vielmehr weitere und engere Stücke unregelmäßig miteinander ab.

Etwas anders gestaltet sich die Sachlage bei *Cercyra*. In der Nähe der Pharynxinsertion, etwas hinter derselben, teilen sich die etwa 16—30 μ dicken Samenleiter (Taf. XII, Fig. 2 *vd*) in einen caudad (*vdp*) und einen rostrad verlaufenden Ast; beide Äste haben anfänglich dieselbe Stärke wie der Stammteil, dann nimmt ihr Kaliber rasch bis auf 3,4—4,36 μ ab. Den nach vorn sich wendenden Kanal konnte ich ohne Mühe bis zu den ersten Testes verfolgen, der hintere

[1] Claparède, 15, S. 20. [2] Schmidt, 59, S. 15.

entzog sich bald meinen Blicken. Sein Verlauf scheint ein mehr zickzackförmiger zu sein, währenddem der vordere fast stets medial in bezug auf die Markstränge gelegen ist. Ich möchte noch erwähnen, daß ich bei dieser Art Durchschnitte von schräg verlaufenden, sehr feinen Kanälchen auffand, die vielleicht besondere Sammelkanälchen für die Vasa efferentia darstellen, vielleicht aber auch nur Teile der letzteren waren; es war mir nicht möglich, diese Frage zu entscheiden. In histologischer Hinsicht wäre zu bemerken, daß die Epithelzellen der Vasa deferentia sowohl bei *Sabussowia* als *Cercyra* feine, ziemlich lange aber locker stehende Cilien tragen, und daß der Ductus deferens außer den circulären auch noch longitudinale Muskelfasern besitzt.

Chichkoff[1] und Bergendal[2] haben bei *Planaria alpina* (*Pl. montana*, Chichk.), *polychroa*, *lactea* und *Polycelis nigra* die Vasa deferentia in ihrer ganzen Ausdehnung erkannt und Ijimas[3] Angaben berichtigt. Der erstgenannte Autor unterscheidet scharf zwischen »canaux déférents« und »vésicules séminales« und man könnte tatsächlich geneigt sein, einen schärferen Unterschied zu machen, wenn man nur Formen wie *Pr. ulvae*, *jaqueti*, *segmentata*, *variabilis* in Betracht zieht; berücksichtigen wir aber *Sabussowia*, *Pr. ohlini* und *Bdelloura*, so ergibt sich aufs klarste, daß die »vésicules séminales« nur Teile der Vasa deferentia darstellen, die sich in manchen Fällen — *Bdelloura*, *Syncoelidium* (Wheeler) — gar nicht scharf abgrenzen lassen, während in andern diese Differenzierung erst angebahnt erscheint: *Pr. ohlini*, *Sab. dioica*.

Keimstöcke. Die beiden Keimstöcke liegen bei den *Procerodes*-Arten fernerhin bei *Sab. dioica* und *Bd. candida* im allgemeinen zwischen dem zweiten und dritten Darmdivertikelpaare; Abweichungen von der Regel kommen zuweilen vor, insofern sie bei *Pr. ohlini*, wie es für *Ut. vulgaris* normal ist, zwischen dem ersten und zweiten, bei *Sab. dioica* zwischen dem dritten und vierten auftreten können. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß im ersten Falle das vorderste Paar der sekundären Darmäste fehlt, im zweiten ein accessorisches vorhanden ist. Auffällig weit, bis fast an die Pharynxbasis nach rückwärts verschoben sind sie im Genus *Cercyra*.

Die Lage der Darmäste in bezug auf das Gehirn ist jedoch nicht in allen Arten die gleiche; das erste Divertikelpaar kann vor dem

[1] Chichkoff, 14, S. 516. [2] Bergendal, 3, S. 112. [3] Ijima, 34, S. 404 ff.

Gehirne gelegen sein (*Pr. ulvae, jaqueti, segmentata, variabilis*), oder hinter beziehungsweise über demselben (*Pr. ohlini. Sab. dioica, Bd. candida*, *Syn. pellucidum*, Wheeler), im ersteren Falle werden die Keimstöcke dem ersten, im andern dem zweiten postcerebralen Septenpaare angehören. Es ist bei der Lagebestimmung weiterhin in Betracht zu ziehen, und dies gilt natürlich auch für die Hoden usw., daß die Entfernung des Gehirns von der Körperspitze eine recht verschiedene sein kann. Trotzdem sie bei allen *Procerodes*-Species bezüglich der sekundären Darmäste dieselbe Situation aufweisen, gehören sie bei *Pr. ohlini* der Mitte des zweiten, bei den übrigen dem ersten präpharyngealen Körperdrittel an.

Stets liegen sie in der Nähe der Längsnerven; medial von diesen bei *Bd. candida* und *Sab. dioica*, ebenda, aber schon ein wenig mehr dorsal bei *Pr. ohlini* und *variabilis*; eine dorsale oder dorsolaterale Lage haben die der andern Formen, doch sind kleine individuelle Abweichungen des öftern zu konstatieren; so ist z. B. in Fig. 5, Taf. XV eine Verschiebung in medialer Richtung zu bemerken, ich möchte aber hervorheben, daß ich sie niemals, wie Lang[1] und Ijima[2] für *Pr. segmentata* und *ulvae* angeben, »außerhalb der Längsnervenstämme« gefunden habe.

Da die besten meiner Präparate sich auf *Pr. ulvae* und *Sab. dioica* beziehen, beginne ich die Beschreibung der weiblichen Keimdrüsen mit diesen.

Die äußerste Schicht der Keimstöcke wird von platten Zellen, den Randzellen *rax* (Taf. XV, Fig. 5, 6), gebildet, welche nur an jener Stelle fehlen, an welcher das Keimlager *Kml* gelegen ist. Jener Teil der Randzellen, welcher den ovalen oder kugeligen Kern enthält, ist etwas verdickt und zumeist geht von dieser Stelle ein sich nicht selten alsbald teilender Fortsatz aus, der zwischen die nächst befindlichen Keimzellen eindringt.

Die von allen Autoren beschriebenen, zwischen den Keimzellen gelegenen verästelten Zellen *stz*, v. Graff nennt sie Stromazellen, sind am schönsten an Präparaten zu erkennen, in denen die Keimzellen leichte Schrumpfungen zeigen und sich infolgedessen etwas von den Stromazellen abgehoben haben (Taf. XV, Fig. 6). Ihre platten- oder strangförmigen Ausläufer anastomosieren unter sich und mit denen der Randzellen, wodurch ein spongiöses Gewebe gebildet wird, in dessen Lücken die Keimzellen ruhen.

---

[1] Lang, 42, S. 202. [2] Ijima, 35, S. 348.

Moseley, Kennel, Lang, Woodworth rechnen sie dem Bindegewebe zu, Ijima, Chichkoff, v. Graff halten sie, meiner Auffassung nach mit Recht, für Abkömmlinge von Geschlechtszellen, und dies gilt auch hinsichtlich der Randzellen. Über ihre Funktion sich ein gut begründetes Urteil zu bilden, ist nicht ganz leicht; ich möchte sowohl sie als auch die Randzellen für Elemente halten, welche in erster Linie die Aufgabe haben, den Keimzellen Nährmaterial zuzuführen, ohne aber gerade anzunehmen, wie es von seiten Ijimas und v. Graffs geschieht, daß sie selbst das Nährmaterial darstellen.

Als Keimlager bezeichne ich jenen Teil des Keimstocks, welcher eine mehr oder weniger große Zahl noch nicht speziell differenzierter Zellen enthält. Am schärfsten ist dasselbe bei *Sab. dioica* ausgeprägt (Fig. 6 *Kml*); es liegt hier, wie die Abbildung zeigt, an der vorderen und ventralen Fläche des Keimstocks, eine mehr laterale Lage hat es bei *Pr. ulvae* (Fig. 5). Die äußeren Partien desselben werden von kleinen Zellen eingenommen, deren chromatinreiche, stark tingierbare Kerne einen Durchmesser von 3,84—5,12 μ besitzen, der Plasmakörper ist schmal; ich halte diese Zellen für Oogonien (*oog*), da sie noch mitotischen Teilungen unterliegen (Fig. 6 *oog'*). Die größeren, mehr innen und am Rande befindlichen Zellen *ooc*^{1} können wir dagegen als Oocyten in Anspruch nehmen. Ihr Plasmaleib tingiert sich stärker, der Kern, dessen Durchmesser 6,40—7,68 μ beträgt, enthält einen mehr oder weniger deutlich erkennbaren, vielfach verschlungenen Chromatinfaden — vielleicht sind deren auch mehrere vorhanden — und gewöhnlich auch einen Nucleolus, welcher bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin einen violetten Farbton anzunehmen pflegt. Der Fadenknäuel ist stets sehr dicht, zuweilen sind die Fäden förmlich zusammengebacken; ich weiß nicht, ob dies auf Schrumpfungserscheinungen zurückzuführen ist, oder ob es sich dabei um das Synapsisstadium handelt. Zwischen den Oogonien und Oocyten finden wir hier und da Zellen, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte spindelförmige Gestalt und meist sehr dunkle, kompakte Kerne gleich den Oogonien besitzen; vergleicht man eine größere Zahl derselben sorgfältig mit jungen Oocyten einerseits, mit jüngeren Stützzellen anderseits, so findet man Beziehungen zu den einen wie den andern, und es unterliegt für mich gar keinem Zweifel, daß es sich um Elemente handelt, die von Oogonien herzuleiten sind und sich zu Stützzellen (Stromazellen) umformen.

In Oocyten, deren Kerndurchmesser etwa 10,24—12,8 μ betrug (Fig. 5, 6 *ooc*^{2}), tritt der Chromatinfaden infolge seiner größeren Dicke und etwas lockerern Anordnung noch schärfer hervor als vordem, dann

aber (Kerndurchmesser etwa 12,8—16,64 μ, *ooc*[3]) macht sich ein Abblassen, ein Verschwommenwerden desselben bemerklich, er verliert seine glatten Konturen, gewinnt ein körniges Aussehen und sieht häufig wie bestaubt aus. Oocytenkerne von etwa 19,2—20,48 μ Durchmesser lassen ihn wiederum deutlicher erkennen und nun tritt ein Zerfall (Querteilung) in sechs oder acht Stücke ein. Die Zellen dieses Stadiums sind es, wie auch aus den Fig. 5, 6 hervorgeht, welche in den Keimstöcken am häufigsten zu sehen sind und weitaus den größten Teil des Organs erfüllen. Hand in Hand mit der Querteilung des Fadens geht augenscheinlich eine Längsspaltung desselben, denn stets bemerkt man und zwar vom ersten Auftreten der Segmentierung an, nicht einfache sondern Doppelfäden (Fig. 9, 10, 12); manche der Keimzellen enthielten bestimmt acht solcher gepaarter Stücke, in andern schienen nur sechs vorhanden zu sein. Anfänglich sind sie von unansehnlicher Länge, mannigfach gebogen und im Anschluß an das vorhergehende Stadium feingekörnt (Fig. 9, 12); späterhin verkürzen sie sich bedeutend, ihr Aussehen wird glatter (Fig. 10), sie rücken zusammen und bilden zuweilen einen Klumpen.

Eine bemerkenswerte Anziehungskraft scheint auf sie der Nucleolus (*nu*) auszuüben, man beachte besonders die Fig. 8 und 9. So lange die Nucleolen klein sind, färben sie sich gleichmäßig tief violett, haben sie eine bedeutendere Größe erreicht, so tritt an ihnen eine Differenzierung in eine dunklere Rinden- und eine hellere, eosinophile Markzone ein (Fig. 12 *nu*); im Laufe der Entwicklung schwindet die anfänglich dicke Rindenschicht bald schneller, bald langsamer und in den größten Oocyten, die ich beobachtete, und in denen die erwähnte Verkürzung der Chromatinfäden sich vollzogen hatte, war, wenn überhaupt, nur ein sehr schmaler dunkler Ring vorhanden.

Die Lagebeziehungen der Fäden zum Nucleolus, die Veränderungen, die sich an ihm sowie an den ersteren abspielen, deuten an, daß zwischen ihnen ein Stoffwechsel stattfindet. Die Vorgänge haben eine sehr große Ähnlichkeit mit jenen, welche sich nach Rückerts[1] Untersuchungen im Ovarialei der Selachier abspielen und auch Rückert kommt zu dem Schlusse, »daß es die Stoffwechselvorgänge der Chromosomen sind, zu welchen die Nucleolen in direkter Beziehung stehen, sei es nun, daß sie notwendige Stoffe an die letzteren abgeben (vielleicht das Chromatin, wie schon Flemming vermutete), oder daß sie Stoffe von ihnen aufnehmen, oder endlich, daß beides zugleich

[1] Rückert, 55, S. 107 ff., 139.

der Fall ist«. Ich möchte auch auf die großen Übereinstimmungen in der Form der Chromatinfädenpaare hingewiesen haben (vgl. RÜCKERTS Fig. 2), die eine besondere Beschreibung überflüssig machen. Eine Kernmembran ist immer nachweisbar, doch bemerkte ich ab und zu, besonders bei *Pr. ulvae*, unregelmäßig gestaltete Kerne, an denen sie stellenweise zu fehlen schien.

Im Vergleich zu den Umformungen, welche man in den Kernen beobachtet, sind die im Cytoplasma stattfindenden scheinbar unbedeutend, bei *Pr. ulvae* jedoch immerhin auffällig genug. Das Plasma jüngerer Oocyten ist gleichmäßig feinkörnig und mäßig stark färbbar (Fig. 5 *ooc*²); in der Folge macht sich eine zunächst schmale, nach und nach breiter werdende helle Zone in der Umgebung des Kernes bemerklich, die jedoch nie bis an den Kern reicht, sondern von ihm durch eine dünne Schicht granulierten Plasmas getrennt ist und bleibt, wie denn auch die peripherstenPartien der Oocyten stets ein körniges Aussehen bewahren. Anfänglich zeigt das Cytoplasma in ihrem Bereiche eine netzige Struktur (Fig. 8, 9 *flpl*), späterhin geht dieselbe in eine sehr deutliche fibrilläre über (Fig. 10). Die aus feinsten Körnchen zusammengesetzten Fibrillen sind von spindelförmiger Gestalt und im allgemeinen konzentrisch angeordnet, doch bilden sie nicht selten in den oberflächlicheren Schichten förmliche Wirbel oder zeigen auch in den tieferen eine eigentümliche fächerförmige Anordnung (Fig. 10); diese Stellen halten Farbstoffe, besonders Eisenhämatoxylin viel fester als andre; die Fibrillen selbst sind nur wenig für Tinktionsmittel empfänglich.

In allen größeren Oocyten war außer einigen kleineren oder größeren, zwischen den Fibrillen befindlichen Körnchen (Fig. 10 *kö*), ein kugeliges, ei- oder linsenförmiges Gebilde von etwa 5,12–6,40 μ Durchmesser vorhanden von bald mehr homogener, bald faseriger Beschaffenheit (Fig. 5, 10 *dok*); Thionin- und Eisen-Hämatoxylinpräparate zeigten es am klarsten.

Seine Bildung oder wenigstens die Zeit seines Auftretens steht, so viel ich zu konstatieren vermochte, in einem gewissen Zusammenhange mit der beschriebenen Plasmadifferenzierung; in jüngeren Oocyten, in welchen das gesamte Plasma noch granuliert ist, scheint es nicht vorhanden zu sein. In Fig. 8 liegt eine Zelle vor, in welcher eine Zone reticulären, noch nicht fibrillären Plasmas von ziemlich bedeutender Breite zu erkennen ist; diese nun enthält eine ringförmige Masse körnigen Protoplasmas (*dokl*), welche an einer Stelle verdickt ist und aus ihr hebt sich allda ein ziemlich

scharf umschriebener Körper (*dok*) heraus. Der Ring zerfällt in Portionen, die sich ganz oder bis auf einzelne Körner und Fäden auflösen, nur *dok* bleibt erhalten (Fig. 9, 10) und markiert sich etwas schärfer.

Ganz ähnliche Bilder gewähren die Oocyten von *Pr. jaqueti*, Andeutungen dieser Strukturen habe ich auch bei *Pr. segmentata* wahrgenommen, bei den übrigen Formen fehlte dagegen der eigentümliche fibrilläre Bau des Plasma, währenddem Gebilde, die vielleicht mit *dok* verglichen werden können, bei *Pr. variabilis* und *Bd candida* sich vorfinden. In den Keimzellen der erstgenannten Art tritt ein ovales, kugeliges oder sichelförmiges Gebilde von 7,68—10,24 μ Durchmesser (Fig. 11 *dok*) auf, das sich mit Hämatoxylin ungemein intensiv färbt, einen grobkörnigen Bau besitzt und einem Kerne oft nicht wenig ähnelt. Bei *Bdelloura* lag der fragliche Körper stets, nicht wie bei *Pr. variabilis* nur zuweilen, dicht neben dem Kerne (Fig. 13 *dok*) und konnte nur an Eisen-Hämatoxylinpräparaten erkannt werden. Er bestand aus feinen Körnchen, welche eine radiäre Anordnung zeigten, und eine solche ließ sich ab und zu auch in dem grobkörnigeren Plasma der Umgebung feststellen. Ein einziges Mal allerdings nur, die betreffende Oocyte ist in Fig. 13 dargestellt, beobachtete ich im Innern dieses Gebildes ein besonderes, central gelegenes Körnchen, das von einem helleren Hofe und einem speziellen Microsomenstratum umgeben war.

Die größte Ähnlichkeit mit einer typischen Sphäre haben jedenfalls die beschriebenen Gebilde bei *Bdelloura*, während auf die von *Pr. variabilis* eher der Name eines Dotterkernes anwendbar sein wird. Die in den Oocyten von *Pr. ulvae* und *jaqueti* auftretenden ringförmigen Körnchenmassen *dokl* (Fig. 8) zeigen eine geradezu frappante Ähnlichkeit mit der »couche vitellogène« (Dotterkernlager Waldeyers [1]), welche van der Stricht [2] aus den Oocyten des Menschen und von *Tegenaria* beschrieben hat, und in welcher der Dotterkern erscheint. In dem einen wie in dem andern Falle kommt es zur Auflösung des Dotterkernlagers, zu einer Vermischung mit der übrigen Keimzellensubstanz. Ich werde demnach auch hier den Körper *dok* als Dotterkern bezeichnen.

Bei jenen beiden Arten, deren Keimzellen allein unter den hier besprochenen größere Mengen von Deutoplasma in Form wohl charakterisierter Kügelchen enthalten, bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata*, habe

[1] Waldeyer, 65, S. 270 ff. [2] van der Stricht, 61, S. 128 ff.

ich keine Spur von einem Dotterkerne aufgefunden, obwohl man ihn gerade bei ihnen am ehesten erwarten könnte.

Ich will übrigens bemerken, daß man gelegentlich in den Keimstöcken sämtlicher Species die Umwandlung von Oocyten in Dotterzellen zu Gesicht bekommt; der Kern unterliegt hierbei stets einer Degeneration.

Was bis jetzt über den Bau der Keimstöcke und über die Veränderungen der Kerne der Oocyten gesagt wurde, bezog sich zwar speziell auf *Pr. ulvae* und *Sab. dioica*, gilt aber im großen und ganzen auch für die andern Formen, und es erübrigen nur einige Bemerkungen, welche auf vorhandene Abweichungen Bezug haben. Das bald mehr bald weniger deutlich differenzierte Keimlager liegt mehr ventral bei *Pr. jaqueti*, lateraler in *Pr. segmentata*, medial in *Pr. ohlini, variabilis* und *Bd. candida*; bei *Ut. vulgaris* scheint es zu fehlen.

Die Form der Keimstöcke kann im allgemeinen als eine ellipsoide bezeichnet werden, eine hiervon etwas abweichende besitzen die von *Cerc. hastata*, wie Fig. 7, Taf. XV zeigt. Der verdickte, kugelige Teil enthält größere, mit Dottermaterial meist reich versehene Oocyten, im blinden, der Ventralfläche zugewandten Ende der schlauchförmigen Partie befindet sich das Keimlager, welches in dem abgebildeten Längsschnitte jedoch nicht voll getroffen ist, da es sich hakenförmig gegen die Medianebene umbiegt. — Der Zerfall sowie die Längsspaltung des Chromatinfadenknäuels erfolgen hier allem Anscheine nach verhältnismäßig spät, denn in sämtlichen, auch in den größten Oocyten war noch ein lockerer Knäuel vorhanden.

Eine dünne, aus platten Zellen bestehende Tunica propria (Fig. 5, 6, 7 *tp*) umhüllt die Keimstöcke stets; an sie schließt sich nach außen eine dickere, von spindelförmigen Zellen gebildete Hülle an, welche von dem Bindegewebe des Körpers nicht scharf abgrenzbar ist, sondern in dieses übergeht, mithin dem Organe eigentlich nicht mehr zuzurechnen ist. Zwischen ihr und der wohl sicher auch mesenchymatösen Tunica propria sind wenigstens an jener Stelle, an welcher der Oviduct mit dem Keimstocke sich verbindet, zarte Muskelfasern nachweisbar, die aber den Keimstock nicht allseitig zu umspinnen scheinen.

Bergendal[1] allein hat Mitteilungen über die strukturellen Eigentümlichkeiten der Oocyten von *Pr. ulvae* gemacht, man vergleiche auch die Abbildungen Bergendals auf Taf. V, Fig. 39, Taf. VI,

[1] Bergendal, 3, S. 112.

Fig. 49*a*, *b*, *c*; sie scheinen mit den meinigen zu harmonieren, leider spricht er sich in seiner Zusammenfassung gar nicht über diese Dinge aus. Er faßt, wenn ich ihn recht verstanden habe, die ringförmige körnige Masse, welche anfänglich den Dotterkern birgt, als Attraktionssphäre auf. Gar zu weit gehen da unsre Anschauungen nicht auseinander, da Dotterkernlager und Dotterkern in Beziehungen zur Sphäre häufig wenigstens stehen dürften.

Die Keimstöcke der paludicolen Tricladen scheinen niemals nach den übereinstimmenden Angaben der Untersucher eine Art Keimlager aufzuweisen; »das gesamte Ovarium schreitet nämlich in seiner Reifung anfangs gleichmäßig fort, eine richtige Keimzone existiert somit nicht. Wir bemerken bloß, was Ijima bereits erwähnt, daß im Verlaufe der letzten Entwicklung die äußersten peripheren Eizellen in der Reifung zurückbleiben, während die centralen, frei im Maschenwerke des Stroma gelegenen Eier zuerst ihre Entwicklung beenden« (Mattiesen[1]). Die Veränderungen, welche sich an den Kernen abspielen, hat der zitierte Autor sehr eingehend verfolgt, es ergeben sich mannigfache Übereinstimmungen mit meinen Befunden, doch konnte Mattiesen auch die Umwandlung der Chromatinfäden in die Chromosome der Richtungsspindel verfolgen und das Auftreten von Centrosomen feststellen.

Dotterstöcke. Die Dotterstöcke beanspruchen, wenn voll entwickelt, nicht nur einen großen Teil des Raumes der Septen, sie dringen auch in die interseptalen Partien ein und breiten sich hier zwischen, unter und über den Darmästen aus, soweit ihnen nicht andre Organe den Platz verlegen.

Sie beginnen im allgemeinen schon vor den Keimstöcken, eine Ausnahme macht nur *Ut. vulgaris*, bei welcher Form sie in gleicher Höhe mit jenen auftreten, und erstrecken sich bis zur hinteren Körperspitze (*Procerodes*, *Sabussowia*, *Uteriporus*) oder doch etwas über den Genitalporus hinaus (*Bdelloura*). Vor dem letzteren enden sie allein in *Cercyra hastata*, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Geschlechtsöffnung dieser Art sehr weit caudad verschoben ist.

In jüngeren Individuen sind die Zellstränge und Zellhaufen, welche die Anlagen der Dotterstöcke repräsentieren, auf die Septen beschränkt (Taf. XV, Fig. 17 *dst*); die in den einzelnen Septen befindlichen Anlagen stehen nicht mit denen andrer Septen in Verbindung und ebensowenig kommunizieren die der rechten und linken

[1] Mattiesen, 48, S. 287.

Hälfte ein und desselben Septums. Dieses Verhalten, auf welches, glaube ich, BERGENDAL[1] zuerst bei *Ut. vulgaris* aufmerksam gemacht hat, bleibt in den meisten Fällen auch im ausgebildeten Zustande bestehen; für einige Arten (*Pr. ulvae*, *Sab. dioica*) möchte ich aber behaupten, daß bei voller Entfaltung Verschmelzungen eintreten, so daß es im extremsten Falle zur Ausbildung eines netzartig verzweigten Dotterstockes kommen kann.

Der histologische Bau ist ein sehr einfacher; die Dotterzellen liegen mehr oder weniger dicht nebeneinander (Taf. XII, Fig. 2), sie unterscheiden sich nur durch ihre Größe und den Gehalt an Dottermaterial. Eine besondere Membran, eine Tunica propria, ist, wie ich WENDT[2] gegenüber behaupten muß, nicht vorhanden, die Hülle des Organs bildet das umgebende Mesenchymgewebe, das allerdings zuweilen den Eindruck einer Membran hervorrufen kann. Auch ein bindegewebiges Reticulum zwischen den Dotterzellen fehlt, wie BERGENDAL vollständig richtig angibt und es würde in dieser Hinsicht ein Unterschied gegenüber den Dotterstöcken der Landplanarien zu konstatieren sein, bei denen nach v. GRAFF[3] »ein ‚reifer Follikel' ... von dem Gebälke des Bindegewebes, welches sich nach außen direkt in das umgebende Balkenwerk fortsetzt,« durchzogen ist.

Die jüngsten Dotterzellen (Taf. XV, Fig. 17 *dst*) ähneln Oogonien oder jungen Oocyten, sie sind ausgezeichnet durch einen großen, chromatinreichen Kern und einen zarten, homogenen, wenig färbbaren Zellleib. Dieser nimmt in der Folge an Größe bedeutend zu, sein Tinktionsvermögen erhöht sich und zugleich macht sich eine schärfere Konturierung der ganzen Zelle bemerklich, eine Zellmembran tritt auf; sie ist mit Ausnahme von *Pr. ohlini* besonders an älteren Zellen gut ausgeprägt. Die ersten Dotterkörner traf ich in Zellen von etwa 10,24 μ Durchmesser an.

Der Kern bleibt im Verhältnis zum Zellkörper klein (Zelldurchmesser 7,68 μ bzw. 38,4 μ, Kerndurchmesser 5,12 μ bzw. 7,68 μ); die anfänglich kompaktere Chromatinmasse lockert sich auf und nimmt die Form von Körnern und Fäden an. Es erscheinen ein oder zwei Nucleolen, welche gewöhnlich eine exzentrische Lage haben und einen relativ sehr bedeutenden Umfang (3,84—4,48 μ) erreichen; bei *Sab. dioica* sind die größeren oft außerordentlich blaß und machen den Eindruck einfacher Vacuolen.

Mehrkernige Dotterzellen gehören nicht zu den Seltenheiten.

---

[1] BERGENDAL, 3, S. 114. [2] WENDT, 66, S. 268. [3] v. GRAFF, 30, S. 155.

In seiner Abhandlung »Studier öfver Turbellarier II« spricht Bergendal davon, daß die Keimstöcke bei *Uteriporus* stellenweise von dem umgebenden Gewebe nicht scharf abgegrenzt seien, und daß in dem umgebenden Gewebe Zellen lägen, bezüglich deren er im Zweifel sei, ob es sich um Keimzellen handle oder nicht. In dem Exemplare dieser Art, welches ich untersuchte, fand ich die Keimstöcke überall deutlich konturiert; dagegen bemerkte ich bei sämtlichen Individuen von *Sab. dioica* an der ventralen Fläche des Keimlagers eine Stelle, an welcher die Tunica propria unterbrochen war. Durch diese Lücke trat mit dem Keimlager ein Strang von Zellen in Verbindung, welche in ihrem ganzen Habitus jungen Oocyten oder Dotterzellen, wie sie in Fig. 17, Taf. XV dargestellt sind, glichen; ich vermochte diesen Zellstrang, in dessen Nachbarschaft auch einzelne isolierte derartige zellige Elemente gelegen waren, nicht weit zu verfolgen, er hörte plötzlich auf. Der Gedanke liegt nahe, ihn mit jenem noch immer rätselhaften Gebilde zu vergleichen, das unter dem Namen »Parovarium« für verschiedene Süßwasser- und Landtricladen beschrieben wurde.

Oviducte. Die Eileiter beginnen bei *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* dicht hinter dem Gehirne, noch vor den Keimstöcken; sie treten zugleich mit diesen auf in den übrigen Arten oder erstrecken sich doch nur ganz wenig, 10—30 μ, weiter nach vorn; dies letztere Verhalten beobachtet man zuweilen an *Pr. ulvae* und *variabilis*.

In manchen Fällen — *Pr. ulvae* (Taf. XII, Fig. 17, Taf. XV, Fig. 3^a, *ovd*), *jaqueti*, *segmentata*, *ohlini*, *Bd. candida* Taf. XII Fig. 1) — liegen sie ziemlich genau oberhalb der Längsnerven (*Nlv*), in andern ließ sich eine Verschiebung in lateraler Richtung konstatieren, und zwar in geringerem Maße bei *Pr. variabilis* und *Ut. vulgaris*, in stärkerem bei *Cerc. hastata* (Taf. XII, Fig. 2 *ovd*) und *Sab. dioica*. Bei der letztgenannten Art wandten sie sich auch zugleich der dorsalen Fläche ein wenig zu.

Ihr kreisförmiger oder leicht ovaler Querschnitt hat einen Durchmesser von 8,96 μ (*Cerc. hastata*) bis 38,4 μ (*Pr. variabilis*, manche Individuen von *Pr. ohlini*); das Lumen variierte zwischen 2,56 μ (*Bd. candida*) und 12,8 μ (*Pr. variabilis*), im Durchschnitt betrug es 5,12—6,40 μ.

Kubische, cylindrische, pyramidenförmige, selten plattere Zellen bilden die Wandung. Nach den übereinstimmenden Angaben von Lang [1]

[1] Lang, 42, S. 203.

und Wendt[1] sind die Oviductzellen von *Pr. segmentata* und *Pr. ulvae* mit Cilien versehen; Bergendal vermißte sie bei *Uteriporus*; die ab und zu auftretenden cilienähnlichen Bildungen sollen auf erstarrtes Secret zurückzuführen sein. Bei den meisten Arten konnte ich mich von ihrer Existenz mühelos überzeugen, zu fehlen schienen sie *Pr. segmentata*, *Uteriporus* und *Bdelloura*; ich glaube aber trotzdem, daß sie auch hier vorhanden sind und stütze mich da auf zwei Gründe: Die Oviductzellen zeigten zum mindesten nicht selten auch bei jenen Formen, denen Cilien zu fehlen schienen, die vertikale Streifung des Plasma, welche wir so häufig an Flimmerzellen wahrnehmen, und dann vermißte ich die Cilien auch bei einzelnen Individuen der Arten, bei welchen sie für gewöhnlich mit Leichtigkeit zu erkennen sind.

Die scharfe Abgrenzung der Gänge gegen das umgebende Gewebe wird von Bergendal auf das Vorhandensein einer Grenzmembran zurückgeführt, Wendt stellt eine solche für *Pr. ulvae* in Abrede, beide Autoren heben den Mangel einer Muscularis hervor. Alle *Procerodes*-Arten und auch *Uteriporus* besitzen eine besondere Eileitermuskulatur, bestehend aus circulären und longitudinalen Fasern, sie scheint dagegen *Sabussowia*, *Cercyra* und *Bdelloura* zu fehlen, zum mindesten ist sie hier überaus fein.

Die Verbindung der Keimstöcke mit den Oviducten gestaltet sich nach den Species etwas verschieden. Betrachten wir zunächst *Pr. ulvae* als Typus der *Procerodes*-Arten.

Der kurz vor seinem vorderen Ende ampullenförmig erweiterte Oviduct legt sich nahe der vorderen Fläche sehr innig an den Keimstock an und verschmilzt mit diesem; gewöhnlich erfolgt die Vereinigung an der Übergangsstelle der lateralen in die ventrale Fläche, zuweilen ist sie ganz an die letztere verlegt. Eine Kommunikation zwischen dem Lumen des Ganges und dem Keimstocke besteht für gewöhnlich nicht, wir finden vielmehr an der betreffenden Stelle (Taf. XV, Fig. 14) langgestreckte, schmale Zellen (*vz*), welche sich mit ihren freien Enden berühren und eine Platte bilden — ich nenne sie die Verschlußplatte — die, wie es scheint, selbst den Spermien den Eintritt in das Organ unmöglich macht, denn ich bemerkte bei allen Formen mit Ausnahme von *Sab. dioica* und *Cerc. hastata* niemals Samenfäden im Keimstocke selbst, sondern nur in den Oviducten und auch in Fig. 14 sehen wir solche (*sp*) wohl in der Ampulle aber nicht jenseits der Verschlußplatte.

[1] Wendt, 66, S. 266.

Ganz ähnliche Verhältnisse bieten sich dar bei *Pr. jaqueti*, *segmentata*, *variabilis*, *Ut. vulgaris* und *Cerc. hastata*; etwas anders liegt die Sache bei *Pr. ohlini* (Fig. 15). Der Oviduct setzt sich bei dieser Art viel schärfer vom Keimstocke ab, den Verschluß bildet hier keine Zellplatte, sondern ein eigentümlicher Zellpfropf *vpf*. Im Keimstocke fallen an der Verbindungsstelle Zellen durch ihre bedeutende Größe und ihr feinkörniges, fast homogenes, wenig färbbares Plasma auf (*vz*), welche, dicht zusammenschließend, ein kleines Polster formen und in den Oviduct kolbige Fortsätze entsenden, die in ihrer Gesamtheit eine Art Pfropf bilden. Dieser wird im Oviducte von Zellen (*vz'*) umgeben, welche in ihrem Aussehen den mit *vz* bezeichneten ähneln, jedoch der kolbigen Verlängerungen entbehren. Ein ziemlich kräftig entwickelter Ringmuskel (*msph*) umschnürt die Mitte des ganzen Gebildes, er markiert die Grenze zwischen Oviduct und Keimstock. Einen solchen Muskel finden wir ebenda bei *Bd. candida*, die Verschlußzellen bilden aber eher eine Platte als einen Pfropf.

Größere Abweichungen von dem für *Pr. ulvae* konstatierten Verhalten weist *Sab. dioica* auf. Die hintere Wand des Keimstockes entbehrt in größerer Ausdehnung der Tunica propria (Taf. XV, Fig. 6); die typischen, früher beschriebenen Randzellen fehlen, an ihre Stelle sind große kugelige oder eiförmige, häufig vacuolisierte Zellen (*vz*) getreten, welche nicht selten Spermien enthalten. An sie schließt sich zunächst eine kernreiche, ebenfalls vacuolisierte Plasmamasse an, in welcher Zellgrenzen nicht nachzuweisen sind (*mess*), sie geht allmählich in gewöhnliches Mesenchymgewebe über.

Der Oviduct spaltet sich hinter dem Keimstocke in zwei Äste, von denen der eine weiter rostrad verläuft, der andre aber biegt ziemlich scharf medialwärts und tritt in die erwähnte Plasmamasse (*mess*) ein. Anfänglich ist er in dieser noch deutlich erkennbar, dann macht er eine Knickung nach vorn, wird undeutlich und verliert sich förmlich in *mess*; an einem einzigen Präparate konnte ich ihn als unscharf umschriebenen Spalt bis in die Nähe der Verschlußzellen (*vz*) verfolgen.

Nach dem, was früher über die Dotterstöcke mitgeteilt wurde, ist es selbstverständlich, daß die Verbindungsstellen dieser Organe mit den Oviducten in den Septen zu suchen sind. In vielen Fällen sind es kürzere oder längere Röhrchen (Taf. XV, Fig. 14 *dt*), sog. Dottertrichter, welche den Zusammenhang vermitteln, recht häufig sitzen aber die Dotterstöcke den ausführenden Gängen so direkt an (Fig. 16), daß man kaum noch von besonderen Dottertrichtern sprechen

kann. Moseley, Kennel, Ijima, v. Graff u. a. haben darauf hingewiesen, daß die Dotterstöcke nur zur Zeit der vollen Reife mit den Trichtern in offener Verbindung stehen, daß sie jedoch für gewöhnlich durch spezielle Zellen von ihnen geschieden sind; dies ist auch hier so, und ich möchte nur hervorheben, daß die fraglichen Elemente ursprünglich den Charakter und Habitus junger Dotterzellen besitzen (Taf. XV, Fig. 14 *dvz*).

Zwischen Dotterstöcken und Oviducten besteht, wie Bergendal für *Ut. vulgaris* angegeben hat, und wie ich in bezug auf *Pr. ulvae* mitteilen kann, ein inniger Zusammenhang schon zu einer Zeit, in welcher die ersteren kleine Stränge aus nicht differenzierten Zellen darstellen (Taf. XV, Fig. 17); sehr bemerkenswert erscheint es mir, daß die den Oviducten zunächst liegenden Zellen des öftern in mitotischer Teilung angetroffen werden (*dstz'*). Bergendal[1] meint, »daß die Dotterstöcke aus dem jungen Oviductstrange hervorknospen«; mir erscheint diese Annahme noch nicht genügend begründet, wenn sie auch durchaus nicht ganz von der Hand zu weisen ist, und so manches für eine gemeinsame Anlage von Keimstöcken, Dotterstöcken und Oviducten spricht; ich möchte speziell darauf hinweisen, daß sich gelegentlich sowohl Keimzellen als Oviductzellen in Dotterzellen umwandeln.

Copulationsapparat. Wenn auch die Copulationsorgane der marinen Tricladen nicht jene Mannigfaltigkeit der Gestaltung zeigen, die wir bei den Landplanarien vorfinden, so können wir doch schon bei den wenigen Formen, welche bisher genauer untersucht wurden, mehrere (3) Haupttypen unterscheiden. Die Zahl der Geschlechtsöffnungen, die Zahl und Lage der Receptacula seminis (Uteri) sowie der Bau des Penis geben uns die nötigen Anhaltspunkte.

In den Typen I und II ist nur eine Geschlechtsöffnung vorhanden, das Receptaculum seminis (Uterus) liegt da wie dort hinter dem männlichen Copulationsorgane; sie unterscheiden sich in folgenden Punkten.

I. Typus: Der etwas verschiedenartig gestaltete (kegel-, ei- oder retortenförmige) Penis ist niemals scharf zugespitzt und entbehrt stets eines Stilettes. Der Drüsengang (bzw. der Eiergang, wenn der erstere fehlt) mündet von hinten her in den Uterusgang, oder es öffnen sich, wie man auch sagen könnte (vgl. S. 465), diese beiden Gänge dicht nebeneinander in das Atrium genitale; dann liegt die Mündungs-

[1] Bergendal, 3, S. 114, 115.

stelle des Uterusganges über der des Drüsen(Eier-)ganges. — *Procerodes.*

II. Typus. Der Penis ist hier zugespitzt oder mit einem Stilette versehen. Der Uterusgang mündet in das hintere Ende des Drüsenganges ein, er bildet mit andern Worten die Fortsetzung des letzteren. — *Cercyra, Sabussowia.*

III. Typus. Die Zahl der Genitalporen beträgt hier zwei oder drei; das Receptaculum seminis bzw. die Receptacula befinden sich vor dem männlichen Copulationsorgane; sie sind durch besondere Gänge mit den Oviducten verbunden und öffnen sich durch eigne Poren nach außen. — *Uteriporus, Bdelloura, Syncoelidium.*

Der Copulationsapparat von *Microparynx* zeigt Merkmale des I. und II. Typus, er nimmt mithin eine vermittelnde Stellung zwischen diesen beiden Haupttypen ein.

Ehe ich mich der speciellen Beschreibung dieser Organe zuwende, noch einige Worte über den Ort der Kokonbildung, die Begattung und den sog. Uterus bzw. das Receptaculum seminis im allgemeinen.

Für *Sabussowia* und *Cercyra* (Taf. XVI, Fig. 8, Taf. XVIII, Fig. 2) ließ es sich direkt feststellen, daß die Kokonbildung im Atrium genitale erfolgt, wo aber findet dieselbe bei den *Procerodes*-Arten statt? In der Literatur habe ich keine diesbezüglichen Mitteilungen aufgefunden und in dem ziemlich ansehnlichen Materiale, welches mir vorliegt und zum Teil zur Zeit der Kokonablage gesammelt wurde, ist kein einziges Individuum enthalten, das einen Kokon birgt. Wir sind demnach auf Vermutungen angewiesen, doch glaube ich, daß der Bau der Copulationsorgane Anhaltspunkte zur Beantwortung dieser Frage bietet.

Bei *Pr. ohlini* (Taf. XVI, Fig. 5) kann von einem Atrium genitale commune kaum gesprochen werden, der sog. Uterusgang und das den Penis umschließende Atrium genitale masculinum münden eigentlich nur durch einen gemeinsamen Porus nach außen und bei manchen Individuen ist wenigstens äußerlich eine Trennung desselben in zwei nebeneinander gelegene Poren angedeutet. Es kommt mithin nur der Uterus und der Uterusgang, in welchen der Eiergang einmündet, als Raum für die Kokonbildung in Betracht.

Das gleiche gilt auch für die übrigen *Procerodes*-Arten. Das Atrium genitale commune ist überall ungemein reduziert, wenn auch nicht immer in dem Maße wie bei *Pr. ohlini*; es könnte höchstens in den Raum, welcher zur Beherbergung des Kokons dient, mit

einbezogen werden, was mir jedoch mit Rücksicht auf das Verhalten von *Cercyra* und *Sabussowia* nicht wahrscheinlich ist, da hier der Genitalkanal, der dem Atrium genitale commune entspricht, verschont bleibt. Es dünkt mir am wahrscheinlichsten, daß der Uterusgang und nur bei *Pr. variabilis* der Gang samt Uterus dem gedachten Zwecke dienen werden; in dem letzteren Falle ist aber meines Erachtens der Uterus nicht homolog dem Uterus der übrigen Arten, sondern er ist nur als ein erweiterter Teil des Ganges selbst aufzufassen.

Ich habe der Einfachheit wegen stets den ganzen Kanal, welcher zwischen dem eigentlichen blasigen, von einem hohen Drüsenepithel ausgekleideten Uterus (*ut* in den Figuren) und dem Atrium genitale commune gelegen ist, als Uterusgang bezeichnet, tatsächlich dürfte dieser Gang aus einem Atrium genitale femininum und einem Uterusgange im engeren Sinne hervorgegangen sein; das erstere würde vom Atrium genitale commune bis zur Einmündungsstelle des Eier- bzw. Drüsenganges reichen, dem Uterusgange im engeren Sinne würde der restierende, über dem Drüsen-(Eier-)gange befindliche Teil angehören (man beachte besonders die Befunde bei *Pr. variabilis*).

Für *Bdelloura* und *Syncoelidium* ist es a priori zu erwarten, daß der Kokon in dem Atrium genitale gebildet wird (Taf. XVIII, Fig. 3), auch liegt eine diesbezügliche Beobachtung Wheelers[1] vor: »In a specimen of *Syncoelidium* — schreibt Wheeler — I found an egg about to be discharged into the genital atrium«; bei *Uteriporus* werden wir ebenfalls in erster Linie an diese Lokalität zu denken haben.

Die sog. Uteri der drei zuletzt genannten Genera dienen zweifellos nur als Begattungstaschen und Samenreservoire, die Funktion eines Receptaculum seminis hat auch der Uterus der *Procerodes*-Arten; ich fand ihn bei diesen fast stets von Spermamassen erfüllt, die von hier aus ja leicht in die Oviducte gelangen können; den Ausdruck »Uterus« behalte ich für dieses Organ bei *Procerodes* nur deshalb noch bei, weil eine Teilnahme an der Kokonbildung nicht vollständig ausgeschlossen erscheint. Rudimentär sind dagegen diese »Uteri« oder Receptacula in *Cerc. hastata* und *Sab. dioica* geworden, die Begattung erfolgt sicherlich nach jener Art, die man als »Hypodermic impregnation« zu bezeichnen pflegt; besonders instruktiv war in dieser Hinsicht ein Präparat (Taf. XVII, Fig. 14) von *Sab. dioica*, welches ich noch eingehender besprechen werde.

---

[1] Wheeler, 67, S. 184.

Mit Rücksicht auf die verschiedene Lage der Uteri bzw. Receptacula zu den übrigen Teilen des Copulationsapparates ergibt sich von selbst die Frage, ob es sich hierbei um homologe Bildungen handelt oder nicht? Einige Aufschlüsse bieten uns in dieser Beziehung die Monotiden.

Ich habe für *Automolos balanocephalus*[1] vier Genitalporen nachgewiesen, drei finden wir, wie ich neuerdings festgestellt habe, bei *Monotus lineatus* (v. Graff). Die Oviducte vereinigen sich bei beiden Formen dicht hinter der Mundöffnung zu einem unpaaren Gange, welcher sich in einiger Entfernung von der letzteren zu einer Bursa copulatrix (Recept. sem.) erweitert, welche bei *Mon. lineatus* durch einen Porus, bei *Aut. balanocephalus* durch zwei Poren nach außen mündet; das letztere Verhalten deutet vielleicht noch auf die ursprüngliche Duplizität des Oviducts auch an dieser Stelle hin. Auf derartige Bildungen sind, scheint mir, die schärfer differenzierten Receptacula von *Bdelloura*, *Syncoelidium* und *Uteriporus* zurückzuführen. Eine direkte Verbindung des Receptaculum mit den Oviducten hat Bergendal[2] für *Uteriporus* nachgewiesen, eine solche besteht, wie ich gefunden habe, auch bei *Bdelloura*, sie wird, denke ich, auch bei *Syncoelidium* nicht fehlen. Die Uteri von *Cercyra*, *Sabussowia* und *Procerodes* lassen sich dagegen sehr wohl mit jenen kleinen Divertikeln des Antrum femininum vergleichen, die Jensen[3] und ich für *Aut. unipunctatus* bzw. *Aut. balanocephalus* beschrieben haben.

Mit Rücksicht auf die weitgehende Ähnlichkeit werde ich die Copulationsorgane von *Pr. ulvae*, *segmentata* und *jaqueti* gemeinsam abhandeln.

Der Genitalporus (Taf. XVI, Fig. 1, 2, 3 *pg*) führt in ein kleines fast kugeliges oder eiförmiges Atrium genitale commune (*atgc*), das von cylindrischen Flimmerzellen, welche nicht selten Vacuolen enthalten, ausgekleidet wird; eine aus Ring- und Längsfasern bestehende Muskelschicht (*rm*, *lm*) schließt sich dem Epithel an, von ihm geschieden durch eine dünne Basalmembran.

Direkt über dem Atrium commune liegt das Atrium masculinum (*atm*); eine diaphragmaartige Falte engt die Communicationsstelle nicht unerheblich ein, besonders auffällig tritt sie in den Fig. 1 und 3 hervor. Wendt nennt jenen Raum, welcher den Penis birgt, Penisscheide, Bergendal wendet die Ausdrücke Penishöhle und -scheide

[1] Böhmig, 12, S. 8, 9. [2] Bergendal, 3, S. 113. [3] Vgl. v. Graff, 28, S. 427.

an; ich halte es für besser, von einem Atrium masculinum zu sprechen, da die von den genannten Autoren gebrauchten Ausdrücke zu Mißverständnissen Anlaß geben könnten (vgl. v. Graff, 30, S. 167). Penisscheide würde man die erwähnte Falte nennen können.

Der Uterusgang (*utd*) öffnet sich von hinten und links her in das Atrium commune.

Das Epithel des Atrium masculinum (Taf. XV, Fig. 18 *ep*) besteht aus schlanken, cylindrischen oder kolbigen, bei *Pr. ulvae* 8,96—38,4 μ hohen, ab und zu vacuolisierten und ziemlich stark färbbaren Zellen, deren Basis gezackt ist; zwischen den Zacken und Zöttchen liegen die Ringmuskeln, die gleich den Längsfasern eine Fortsetzung der Muskulatur des Atrium commune darstellen.

Die Penes aller drei Arten sind außerordentlich steil, fast senkrecht gestellt; ihre Gestalt ist kegelförmig, zuweilen, aber selten, mehr cylindrisch; der Bulbusteil ist nur wenig entwickelt, besonders auffällig ist dies bei *Pr. jaqueti* (Fig. 3). Den größten Penis besitzt die letztgenannte Art, den kleinsten *Pr. segmentata*, einige Größenangaben mögen dies illustrieren:

Pr. ulvae: Gesamtlänge des Penis 180—243 μ, davon entfallen auf den freien Teil 128 bzw. 180 μ; größte Breite 128—166 μ.

Pr segmentata: Gesamtlänge des Penis 140—172 μ, davon entfallen auf den freien Teil 115 bzw. 128 μ; größte Breite 51—64 μ.

Pr. jaqueti: Gesamtlänge des Penis 320—350 μ, davon entfallen auf den freien Teil 270 bzw. 300 μ; größte Breite 130—140 μ.

Im ausgestülpten Zustande betrug bei *Pr. jaqueti* die Länge 520 μ, die Breite an der Basis 130 μ.

Die Vasa deferentia treten von den Seiten her in den Penisbulbus ein (Taf. XV, Fig. 18 *vd*) und vereinigen sich entweder sofort (*Pr. segmentata*, Taf. XVI, Fig. 3) oder erst im Penis im engeren Sinne (*Pr. jaqueti*, Taf. XVI, Fig. 2 bei ×) zu einer Samenblase; an der Grenze der beiden Abschnitte, des Bulbus und des Penis im engeren Sinne, liegt die betreffende Stelle bei manchen Individuen von *Pr. ulvae* (Taf. XVI, Fig. 1 ×), bei andern ist das gleiche Verhalten wie für *Pr. segmentata* zu konstatieren (Taf. XV, Fig. 18). Die Gestalt der Vesicula seminalis ist annähernd kugelig oder eiförmig in *Pr. jaqueti* (Taf. XVI, Fig. 2 *vs*), ihr Durchmesser beträgt etwa 38 μ; die Form eines ver-

hältnismäßig langen (76 μ) Rohres, das an seinem distalen Ende ein wenig erweitert ist (Fig. 3 *vs*), hat sie in *Pr. segmentata*. *Pr. ulvae* scheint auf den ersten Blick eine Samenblase zu fehlen und man erhält den Eindruck, als ob die Vasa deferentia sich direkt in den Ductus ejaculatorius öffneten; ein genaueres Zusehen ergibt jedoch, daß der obere Teil des Ausspritzungskanals auf einer Strecke von 16—25 μ durch eine besonders starke Muskulatur ausgezeichnet ist und eine solche finden wir auch an den Samenblasen der beiden andern Formen; Unterschiede bietet fernerhin das Epithel (Taf. XV, Fig. 18); fraglich ist es allerdings, ob diese kurze Partie jemals wirklich als Samenreservoir dient, in größeren Mengen habe ich Sperma nie in ihr angetroffen. Das Epithel der leeren Blase wird von oft langgestreckten cylindrischen oder kubischen, der gefüllten von platten Zellen gebildet, welche bei *Pr. jaqueti* und *segmentata* sicher mit Cilien versehen sind, in *Pr. ulvae* sind sie mir zweifelhaft geblieben. Die Muskulatur der Blase besteht nur aus Ringfasern (*rm*); diese sind in *Pr. ulvae* und *segmentata* hier stärker entwickelt als an den Vasa deferentia, bei *Pr. jaqueti* sind auch die letzteren mit einer kräftigen Muscularis ausgestattet (Fig. 2), in allen drei Arten ist sie aber stärker als die des Ductus ejaculatorius. Zwischen Epithel und Muscularis war in vielen Präparaten eine faserige Schicht zu erkennen, die zuweilen das Aussehen longitudinaler Muskeln darbot, doch glaube ich, daß es sich nur um eine etwas verdickte Basalmembran handelte.

Die im allgemeinen cylindrischen, bei *Pr. ulvae* bis 13,68 μ hohen, gegen die Penisspitze an Größe abnehmenden, Cilien tragenden Epithelzellen des Ductus ejaculatorius (*de*) sind im Gegensatz zu denen der Samenblase stets von den Ausführgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchbohrt, wodurch das ganze Epithel ein eigentümliches, wabiges Aussehen erhält. Am wenigsten verwischt ist dessen typischer Charakter in *Pr. segmentata*, da hier die Drüsen am spärlichsten entwickelt sind, am meisten in *Pr. ulvae*. Zellgrenzen sind nicht zu erkennen, das Plasma ist auf schmale, die Drüsenausführgänge trennende Scheidewände reduziert.

Die Außenfläche des Organs wird von einem Plattenepithel bedeckt, gegen die Übergangsstelle desselben in das des Atrium nehmen die Zellen an Höhe zu, ihre Gestalt wird kolbig oder cylindrisch.

In der Anordnung der Penismuskulatur stimmen die drei Arten im wesentlichen überein, nur die Mächtigkeit der Schichten läßt, wie ein Vergleich der Fig. 1, 2, 3 zeigt, nicht unbedeutende Unterschiede wahrnehmen. Weitaus den muskelkräftigsten Penis besitzt *Pr. jaqueti*

(Fig. 2), geringfügiger sind die Differenzen zwischen *Pr. ulvae* und *segmentata.*

Gleich dem Epithel schlägt sich auch die Muskulatur des Atrium auf den Penis über; die Ringmuskeln (*rm*) setzen sich nur auf den Penis im engeren Sinne fort, die Längsmuskelschicht (*lm*) unterliegt dagegen einer Spaltung, ein Teil wird zur Längsmuskulatur des Penis im engeren Sinne, ein andrer (*lm'*) beteiligt sich an der Bildung jener Muskelmasse, die den Penisbulbus von dem umgebenden Gewebe abschließt. Ein Blick auf Fig. 2 zeigt, daß die Ringmuskelschicht des Penis der des Atrium gegenüber bei *Pr. jaqueti* eine erhebliche Verdickung erfahren hat, dies ist bei den beiden andern Species nicht der Fall. Man bemerkt weiterhin, daß sich besonders im proximalen Teile des Organs schräg radiär gestellte muskulöse Elemente (*rdm*) vorfinden; in nur geringer Zahl treten sie bei *Pr. segmentata* auf, in viel größerer bei *Pr. jaqueti* und *ulvae*; bei der letztgenannten Art scheinen sie im distalen, vom Ductus ejaculatorius durchbohrten Abschnitte des Penis fast vollständig zu fehlen. Sie dienen wohl unzweifelhaft zur Erweiterung des Ausspritzungskanals, doch dürfte die durch ihre Kontraktion bedingte Verkleinerung des Penisquerschnittes auch eine Entleerung des in den Drüsenausführgängen angehäuften Secretes in den Ductus ejaculatorius zur Folge haben.

Wendt hat die äußere Ring- und Längsmuskulatur vollständig übersehen, wie denn überhaupt seine ganze Darstellung des Copulationsapparates von *Pr. ulvae* viele Irrtümer aufweist; korrekter sind die Angaben Bergendals, sie stimmen mit den meinen im allgemeinen überein. »Der Raum zwischen dieser Muskulatur (nämlich der des Ductus ejaculatorius) und dem äußeren Epithel,« sagt Wendt[1], »wird von einem mit zahlreichen Muskelfasern durchsetzten, anscheinend elastischen Bindegewebe eingenommen, dessen große Kerne meist peripher angeordnet sind. Penisdrüsen scheinen nicht vorhanden zu sein.«

In bezug auf den letzten Punkt hat Bergendal Wendts Angaben korrigiert, das im Penis befindliche Gewebe scheint er aber seiner wahren Natur nach ebenfalls nicht erkannt zu haben. Präparate, welche nach Janders[2] Angaben mit Hämatoxylin-Orange gefärbt wurden, zeigten, daß ein wohlentwickeltes Bindegewebe von typischer Struktur im Penis vorhanden ist; die Kerne desselben sehen wir zum Teil in der Nähe der äußeren Muskelschichten angehäuft, zum Teil

[1] Wendt, 66, S. 265. [2] Jander, 38, S. 160.

liegen sie im Gewebe verstreut. Die Maschen des Reticulums sind langgestreckt und vielfach parallel zueinander angeordnet (Taf. XV, Fig. 18), sie umschließen die Ausführgänge der Penisdrüsen, die jedoch sämtlich außerhalb des Organs gelegen sind. Die Hauptmasse dieser Drüsen (Taf. XII, Fig. 17 *pdr*) liegt dorsal vom Copulationsapparate; caudad erstrecken sie sich weit über denselben hinaus, rostrad finden wir sie noch oberhalb der Pharyngealtasche. Die birn- oder fast kugelförmigen Drüsenzellen sind, wie schon aus der zitierten Figur erhellt, von ansehnlicher Größe, ihr körniges Secret färbt sich bei *Pr. ulvae* nur wenig mit Eosin, Bordeaux und Orange, etwas stärker bei *Pr. jaqueti* und *segmentata*. Die Frage, ob besondere Drüsenausführgänge vorhanden sind, oder ob das Secret in kanalförmigen Lücken des Mesenchyms weiter geleitet wird, vermag ich nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden, doch ist es mir wahrscheinlich geworden, daß sehr dünnwandige Anführkanälchen bestehen.

Die allgemeine Konfiguration des weiblichen Copulationsapparates erhellt aus den drei schematischen Abbildungen auf Taf. XVI, Fig. 1—3. Der Uterus (*ut*) steht durch einen mehr oder weniger steil gestellten, fast gerade (*Pr. segmentata*) oder in einem leichten Bogen verlaufenden Gange (*utd*) mit dem Atrium commune in Verbindung. In ihn, den Uterusgang, mündet von hinten und der Ventralseite her der sog. unpaare Oviduct.

Die in bezug auf ihre Größe[1] nicht unbedeutenden individuellen Schwankungen unterworfenen Uteri sind von etwa eiförmiger Gestalt. Ihre meist kolbigen, von einander zuweilen schwierig abgrenzbaren Epithelzellen enthalten zahlreiche größere und kleinere Vacuolen, welche nur im basalen Teile der Zellen, in dem auch der Kern enthalten ist, fehlen. In der Umgebung des letzteren ist das Plasma stets von feinkörniger, fast homogener Beschaffenheit und relativ stark färbbar. Von hier dürfte auch die Regeneration der Zellen ausgehen, da es, wie ich auf Grund meiner Präparate behaupten kann, gar keinem Zweifel unterliegt, daß die distalen Partien derselben zerfallen und abgestoßen werden; man trifft daher häufig auf platte Zellen,

---

[1] *Pr. ulvae*: Länge 236—300 μ; Breite 258—320 μ; Höhe 258—430 μ. Höhe der Epithelzellen: bis 128 μ, Breite bis 52 μ.
Pr. segmentata: Länge 137—190 μ; Breite 128 μ; Höhe 114—182 μ. Höhe der Epithelzellen: bis 40 μ, Breite bis 12 μ.
Pr. jaqueti Länge 255—395 μ; Breite 275—325 μ; Höhe 255—345 μ. Höhe der Epithelzellen wie bei *Pr. ulvae*.

die der Vacuolen vollständig entbehren oder auf solche, deren vacuolisierte Teile nur noch lose angefügt sind. Den Vacuoleninhalt, das Secret, bilden mehr oder weniger große, homogene oder fein granulierte Kugeln, welche im Innern des Uterus zu größeren Massen zusammenfließen und von Sperma durchsetzt werden. Spermatozoen dringen aber auch in die Zellen selbst ein und gruppieren sich in diesen gar nicht selten zu kompakteren Bündeln.

Die von Wendt übersehene, von Bergendal dagegen beschriebene Uterusmuskulatur besteht aus mäßig feinen, circulär und longitudinal angeordneten oder sich auch unter spitzen Winkeln kreuzenden Fasern. Von der Existenz jener einzelligen Drüsen, die nach Wendt[1] im umgebenden Bindegewebe gelegen sein sollen und ihre Ausführgänge in den Uterus entsenden, habe ich mich nicht überzeugen können; auch Bergendal hat sie wenigstens, wenn ich ihn recht verstehe, bei *Pr. ulvae* vermißt, sie sollen hingegen *Pr. segmentata* zukommen; ich habe sie weder bei der einen noch bei der andern Art auffinden können.

Der Uterusgang (*utd*) entspringt an der vorderen Fläche, der Ventralseite genähert bei *Pr. ulvae* und *segmentata*, der dorsalen dagegen bei *Pr. jaqueti*.

Einen einheitlichen Bau in ganzer Länge zeigt der Gang bei *Pr. ulvae*; er wird hier von 12,8—25,6 μ hohen Flimmerzellen ausgekleidet (Taf. XVII, Fig. 1), welche besonders in ihren basalen Partien eine feine, vertikale Streifung zeigen und auch ab und zu kugelige Einschlüsse von unbekannter Bedeutung enthalten; nur an der Verbindungsstelle mit dem Uterus sind sie niederer, von kubischer Form und entbehren der Cilien. Die Muscularis besteht aus Ring- und Längsfasern, zwischen ihr und dem Epithel liegt — wie dies ja für gewöhnlich der Fall ist — eine feine Basalmembran.

Am Uterusgange von *Pr. jaqueti* und *Pr. segmentata* lassen sich zwei Abschnitte, ein distaler und ein proximaler, unterscheiden. In der erstgenannten Art sehen wir nächst dem Atrium commune auf einer Strecke von etwa 64 μ die circuläre Muskelschicht ganz auffällig verdickt (Taf. XVI, Fig. 2), und das Epithel ist weniger hoch und zottig; diese letzteren Unterschiede machen sich auch im distalen Teil des Ganges bei *Pr. segmentata* geltend, überdies färben sich hier die Zellen erheblich intensiver wie im proximalen; die Muskulatur hingegen bietet keine Verschiedenheiten.

---

[1] Wendt, 66, S. 267.

In allen drei Arten sehen wir den Uterusgang von überaus zahlreichen, kleinen, birnförmigen Zellen mit verhältnismäßig großen Kernen umstellt (Taf. XVII, Fig. 1 *brfz*), deren stielartige Fortsätze (*f*) gegen den Gang gerichtet sind und direkt in die Epithelzellen einzudringen scheinen (bei *f'*). Ihr Plasma ist homogen, wenig tingierbar; Einschlüsse, die ev. auf eine drüsige Natur dieser Zellen hinwiesen, habe ich niemals bemerkt; trotzdem halte ich sie für Drüsen, die vielleicht erst zur Zeit der Kokonbildung ihre volle Entwicklung erfahren.

Die Oviducte vereinigen sich unterhalb des Uterus, bzw. (*Pr. jaqueti*) des Uterusganges zu einem unpaaren Kanale, dem unpaaren Oviducte, der in den Uterusgang einmündet, und an dem wir mehrere Abschnitte unterscheiden können, 1) den Eiergang (Taf. XVI, Fig. 1 bis 3 *eid*), 2) den Drüsengang *drd* und 3) den Verbindungsgang *vrd*. Der erstere ist außerordentlich kurz, nur 15—20 μ lang, in *Pr. segmentata* (Fig. 3), die doppelte Länge erreicht er in *Pr. jaqueti* (Fig. 2), die fünf- bis sechsfache in *Pr. ulvae* (Fig. 1); in seinem Baue stimmt er vollkommen mit den Oviducten überein.

Die Epithelzellen des bei *Pr. ulvae* im Verhältnis zu *eid* weiten, bei *Pr. jaqueti* fast blasigen Drüsenganges (*drd*) werden von den Ausführgängen überaus zahlreicher, eosinophiler, einzelliger Drüsen durchbohrt, welche zum größten Teile ventral von den Darmästen, aber auch zwischen diesen gelegen sind (Taf. XII, Fig. 17 *drdd*); rostrad erstrecken sich dieselben bis zur Mundöffnung, caudad bis weit über den Uterus hinaus. Die Angabe Wendts[1], daß die Hauptmasse dieser Drüsen bei *Pr. ulvae* »einen gemeinsamen Ausführungsgang« habe, der »in die untere Seite des unpaaren Oviducts, gleich hinter dessen Entstehung aus den beiden Eileitern« mündet, ist gänzlich falsch, die Drüsengänge streben vielmehr von allen Seiten *drd* zu. Es wäre aber unrichtig anzunehmen, daß alle die in dieser Gegend befindlichen eosinophilen Drüsen in Beziehung zum Drüsengange *drd* stünden, ein ganz bedeutender Teil (Taf. XII, Fig. 17 *ködr*) mündet auf einem weiten Felde in der Umgebung des Genitalporus aus und an sehr gut differenzierten, mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Präparaten vermag man nach dem Farbtone, den das Secret annimmt, zwei Arten der eosinophilen Drüsen zu unterscheiden, von denen die eine ausschließlich dem Drüsengange zugehört.

Der Verbindungsgang ist frei von Drüsen, wohl aber finden wir

[1] Wendt, 66, S. 268.

in seiner Umgebung jene birnförmigen Zellen, die ich bei der Besprechung des Uterusganges geschildert habe. Seine Muskulatur, bestehend aus Ring- und Längsfasern, ist kräftiger als die des Drüsenganges; die ihn auskleidenden Zellen sind schlanker, die Cilien kräftiger als da, er schließt sich mithin in seinem ganzen Baue mehr dem Uterusgange an.

Pr. variabilis. Die Copulationsorgane dieser und der folgenden Species habe ich schon in den Turbellarien der Magelhaensischen Sammelreise[1] kurz beschrieben, hier mögen noch einige Einzelheiten Platz finden. In das kleine Atrium genitale commune *atgc* (Taf. XVI, Fig. 4) mündet von vorn her das geräumige Atrium masculinum (*atm*), von hinten und der Seite der Uterus (*ut*). Das Atrium genitale commune wird von einem cylindrischen Flimmerepithel ausgekleidet, welches dem Körperepithel gleicht, aber der Rhabditen entbehrt. Kolbige und birnförmige Zellen von wechselnder Höhe (5,12—25,6 μ hoch, 5,12—7,68 μ breit) treffen wir im Atrium masculinum an; Cilien fehlen ihnen (Taf. XVII, Fig. 2), ihr Plasma ist sehr feinkörnig und enthält häufig kleine Vacuolen. Die Muskulatur ist schwach ausgebildet, es sind wie gewöhnlich Ring- und Längsmuskeln vorhanden.

Der eiförmige, 330—475 μ lange, 210—280 μ dicke Penis (Taf. XVI, Fig. 4, Taf. XVII, Fig. 2) ist schräg nach hinten gerichtet und nicht so steil gestellt wie bei den oben beschriebenen Arten; der Penisbulbus, auf welchen etwa $^1/_3$ der Gesamtlänge des Organs entfällt, grenzt sich schärfer von dem umgebenden Gewebe ab.

Die vor dem Penis sog. falsche Samenblasen bildenden Vasa deferentia (Taf. XVI, Fig. 4 *vd'*) verengen sich, ehe sie in den Penisbulbus eintreten, kanalartig unter gleichzeitiger bedeutender Verstärkung ihrer Muskulatur. Im Bulbus selbst sind sie bei geschlechtsreifen Individuen wiederum zu ansehnlichen Samenblasen (*vs*) erweitert, die mittels besonderer Verbindungsstücke (*vc*) von 19—25 μ Breite in den Ductus ejaculatorius münden. In der auf Taf. XVI, Fig. 4 gegebenen schematischen Zeichnung ist allerdings von diesen Verbindungskanälen nur wenig zu sehen, es ist dies darauf zurückzuführen, daß sie hier infolge der großen Anhäufung von Sperma stark ausgedehnt und beinahe ganz in die Samenblasen *vs* mit einbezogen sind. Wenn ich sie trotzdem nicht den Vesiculae seminales einfach zurechne, sondern als besondere Teile in Anspruch nehme, so geschieht dies mit Rücksicht auf den Umstand, daß sie, von ihrer

[1] Böhmig, 12, S. 13 ff.

speziellen Muscularis abgesehen, von einer gemeinsamen muskulösen Hülle umgeben werden. An andern Präparaten treten sie deutlich hervor, ihre Länge dürfte etwa 50—60 μ betragen.

An dem etwa 32—38 μ weiten Ausspritzungskanale (*de*) lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, welche durch eine mehr oder weniger scharf markierte Einschnürung (Taf. XVI, Fig. 4, Taf. XVII, Fig. 2×) sowie durch einen Kranz schärfer hervorspringender Zellen getrennt sind. Die cylindrischen, 7,68—15,46 μ langen und 3,84—6,4 μ breiten, wenig färbbaren Zellen des Ductus ejaculatorius sind mit Cilien versehen, doch sind die letzteren im distalen Teile des Ductus dicker und länger als im proximalen; häufig verkleben sie zu kleinen Bündeln, wodurch die Zellen ein zottiges und in ihren distalen Partien förmlich zerschlissenes Aussehen erhalten. In einiger Entfernung von der Penisspitze verschwinden die Epithelkerne fast vollständig (Taf. XVII, Fig. 2), und die Zellgrenzen werden außerordentlich undeutlich.

In dem den Penis bedeckenden etwa 7,68 μ hohen, vacuolisierten Epithel (Taf. XVII, Fig. 2 *pep*) waren Zellgrenzen nicht mit Sicherheit nachzuweisen, die Kerne lagen unregelmäßig verstreut in ihm. Eine Basalmembran trennt dies Epithel von der stark entwickelten Ringfaserschicht (*rm*), weniger kräftig ausgebildet sind die Längsfasern (*lm*); die einen wie die andern gehen in die betreffenden Schichten der Muskulatur des Atrium über.

Aus den Fig. 2 und 3, Taf. XVII ist ersichtlich, daß die ganz ansehnliche Muskulatur des Ductus ejaculatorius ausschließlich aus circulären Fasern besteht, doch stellen dieselben, wie Fig. 3 zeigt, keine einheitliche Bildung dar. Dem Epithel zunächst liegen die eigentlichen, die Eigenmuskulatur des Kanals bildenden Ringfasern; die nach außen von diesen befindlichen muskulösen Elemente sind auf Radiärfasern zurückzuführen, welche in der Umgebung des Ductus ejaculatorius ein dichtes Geflecht bilden. Teile von Radiärfasern sind es fernerhin auch, welche die gemeinsame Hülle der beiden Verbindungskanäle (*vc*) formen. Als Retractormuskeln (Taf. XV, Fig. 4 *rem*) wird man jene Elemente in Anspruch zu nehmen haben, die, von der Dorsalseite des Tieres kommend, in den Penis eintreten, diesen eine Strecke weit durchsetzen, um sich alsdann in größerer oder geringerer Entfernung von der Penisspitze den Längsmuskeln zuzugesellen; auch den früher erwähnten drei Arten fehlen sie nicht, doch ist ihre Zahl stets eine geringe.

Die Lücken des mesenchymatösen Gewebes sind von einer

feinkörnigen, eosinophilen, aber nicht stark tingierbaren Substanz, dem Secrete der Penisdrüsen, erfüllt. Bei den oben namhaft gemachten Species (*Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*) ergossen sich die Drüsen durchaus in den Ductus ejaculatorius, hier münden sie dagegen zum Teil in den distalsten Abschnitt desselben, zum Teil aber auf der Außenfläche des Organs nach außen, und es dürfte das vacuolisierte Aussehen der Epithelzellen hierdurch bedingt sein. Die Penisdrüsen (*pdr*) finden wir in der Umgebung des Copulationsapparates, doch erstrecken sie sich caudad nicht über den Uterus hinaus; vereinzelt kommen sie auch im Penis selbst vor.

Der schräg nach hinten gerichtete Uterus (*ut*), dessen Wandung vielfache Faltungen zeigt, ist von sack- oder beutelförmiger Gestalt (Taf. XVI, Fig. 4). Auffallend ist der Mangel eines schärfer abgesetzten Uterusganges, histologisch lassen sich jedoch an ihm zwei Partien — eine distale und eine proximale — wohl auseinander halten.

Der distale Teil reicht vom Atrium genitale commune, von dem er nicht scharf geschieden ist, bis zur Einmündungsstelle des Drüsenganges (*drd*); er wird von cylindrischen, 12,8—19 μ hohen und 6,40—10,24 μ breiten Zellen, welche lange cilienartige Fortsätze tragen und deutliche, gut färbbare Kerne enthalten, ausgekleidet; dann ändert sich der Charakter des Epithels insofern, als Kerne nur äußerst selten wahrzunehmen sind, in manchen Schnitten trifft man nicht einen einzigen.

Die Muskulatur besteht aus verflochtenen Ring- und Längsfasern, ein Teil der letzteren zieht zur Ventralfläche und kommt augenscheinlich bei Lageveränderungen des ganzen Organs in Betracht.

Umgeben ist nun die ganze proximale, kernfreie Region von dicht gehäuften, kleinen, birnförmigen Zellen (Taf. XVII, Fig. 4 *brfz*), deren Stielchen die Muscularis durchsetzen und, soviel ich gesehen habe, mit den Epithelzellen sich verbinden, bzw. in diese eindringen.

Ich habe früher von cilienähnlichen Fortsätzen der Zellen gesprochen (Taf. XVII, Fig. 4 *cl'*); sie sind zumeist vorhanden, sie fehlen aber zuweilen stellenweise vollständig (Taf. XVII, Fig. 4 ×), die Zellen sind alsdann an ihren freien Flächen einfach abgerundet. Manche Präparate sprechen nun für die Ciliennatur dieser Zellfortsätze, andre aber gegen dieselbe. In den ersteren sind sie von gleichmäßiger Länge und Dicke, in den letzteren hingegen ungleich lang, ungleich dick und stehen in Zusammenhang mit einer fädigen oder körnigen,

wenig färbbaren Substanz, die im Uteruslumen sich vorfindet; sie machen nicht den Eindruck von Cilien, sondern vielmehr von Secretfäden.

Wie aus dem Mitgeteilten hervorgeht, zeigt die proximale Partie des Uterus in ihrem Bau eine gewisse Übereinstimmung mit dem Uterusgange von *Pr. ulvae* usw., der distale Abschnitt schließt sich dagegen in seiner Struktur dem Atrium genitale commune an, und ich bin geneigt, den letzteren als einen Teil des Atrium, als Atrium genitale femininum zu betrachten, in dem ersteren dagegen ein Homologon des Uterusganges allein zu sehen; der eigentliche Uterus würde demnach hier fehlen.

Die Zellen *brfz* repräsentieren, glaube ich, zum Teil die kernführenden Partien der Epithelzellen, zum Teil spielen sie dieselbe (unbekannte) Rolle wie die birnförmigen Zellen in der Umgebung des Uterusganges von *Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*.

Der kurze, nur 64 bis 70 μ lange Drüsengang (Taf. XVII, Fig. 4 *drd*) erweitert sich nach hinten flach trichterartig (bis auf 57 μ) und hat eine T-förmige Gestalt. Das Epithel setzt sich aus eingesenkten Flimmerzellen zusammen, in deren distalen Teilen das Secret der eosinophilen Schalendrüsen in Form kleiner Stäbchen (*sst*) sich anhäuft. Die dem Drüsengange zunächst gelegenen Zellen des erheblich engeren Eierganges (*eid*) bilden eine Art Platte, welche die Verbindung beider einengt, ja fast völlig abschließt. Die Uterusmuskulatur setzt sich sowohl auf den Drüsen- als auch den Eiergang fort. Außer den Penisdrüsen *pdr* und den Schalendrüsen *drdd* sind im Bereiche des Copulationsapparates noch eosinophile Drüsen in größerer Menge vorhanden, die auf der Ventralseite, in der Nähe der Genitalöffnung ausmünden.

Pr. ohlini. Es wurde schon früher darauf hingewiesen, daß das Atrium genitale commune bei dieser Art besonders stark rückgebildet ist, und daß beinahe allein der Genitalporus den männlichen und weiblichen Copulationsorganen gemeinsam ist.

Nur der distale Teil des Atrium masculinum (Taf. XVI, Fig. 5 *atm*), welches einem kurz gestielten Becher gleicht, ist von cylindrischen oder platten Flimmerzellen ausgekleidet, im übrigen liegt ein Drüsenepithel vor, dessen kolbige, bis 45 μ hohe Zellen eosinophile Körnchen enthalten; sie setzen sich auch auf die basalen Partien des Penis fort, weitaus den größten Teil der Außenfläche desselben bedecken aber platte Zellen (Taf. XVII, Fig. 5 *pep*). Gegen die Insertionsstelle des Penis hin nimmt die Muskulatur des Atrium an Dicke erheblich ab (Taf. XVI, Fig. 5); ihre longitudinalen Fasern schlagen sich auf den

Bulbus über, während die circulären keinen oder nur einen sehr geringen Anteil an der Bildung der Penismuskulatur haben.

An dem retorten- oder birnförmigen Copulationsorgane lassen sich mit Rücksicht auf den Bau ein kegelförmiger, distaler, sehr häufig scharf abgeknickter, und ein mehr zwiebel- oder eiförmiger, proximaler Abschnitt unterscheiden; einen Teil des letzteren bildet der Bulbus. Das ganze Organ ist 725—870 μ lang und im Maximum 580—650 μ breit. Die Hauptmasse der Muskeln besteht aus Ringfasern (*rm*); an der Grenze des Penis im engeren Sinne und des Penisbulbus erreicht die Ringfaserschicht ihre größte Dicke (64—96 μ) welche sich bis zur Linie *bb* (Fig. 5), der Übergangsstelle in den konischen Teil, nur wenig ändert, dann aber fällt sie plötzlich ganz bedeutend ab und wird gegen die Spitze hin immer schwächer. Eine verhältnismäßig geringe Stärke besitzt die vordere Wand des Penis, individuell unterliegt sie jedoch sehr ansehnlichen Schwankungen (10,26—38,4 μ).

Der Durchmesser der Muskelfasern, welcher vornehmlich von der Menge des vorhandenen Sarcoplasma abhängig ist, beträgt 1,28—6,40 μ; die Verteilung der dickeren und dünneren Fasern ist ungefähr proportional der Dicke der ganzen Schicht und je dünner sie sind, desto dichter liegen sie im allgemeinen nebeneinander. Die longitudinalen Muskeln sind relativ schwach entwickelt, sie gehen zum Teil, wie erwähnt, in die des Atrium über (*lm*), zum Teil verlaufen sie zur Ventralfläche (*lm'*) und dienen dann augenscheinlich als Protractoren. Auf Grund neuer Präparate bin ich entgegen meiner früheren Ansicht zur Überzeugung gekommen, daß Längsfasern auch an der Innenfläche und innerhalb der Ringmuskelschicht des Penis nicht ganz fehlen; daß die Septen, welche die Secreträume scheiden, muskulöse Elemente führen, wurde schon in meiner ersten Beschreibung[1] hervorgehoben, auch diese setzen sich in die zapfenförmige Partie fort.

Die Vasa deferentia (*vd*) sind direkt vor ihrem Eintritte in den Penis und besonders an jenen Stellen, an denen sie die Bulbuswand durchbohren, recht schwierig zu verfolgen, da sie, wenn nicht gerade Sperma in ihnen vorhanden ist, des Lumens fast ganz entbehren und ihre immerhin dicke Muscularis von der der Peniswand nicht zu unterscheiden ist. Sie steigen zunächst bis zur halben Bulbushöhe steil empor (Fig. 5 *vd*), biegen fast rechtwinklig um, zugleich zu kleinen Blasen (*vd'*) anschwellend, und durchsetzen in Form bald weiterer, bald engerer

[1] Böhmig, 12, S. 11.

Kanäle, dicht aneinander geschmiegt, den verdickten Teil des Penis in fast ganzer Länge; schließlich vereinigen sie sich zu einem kurzen (etwa 90 μ langen) Endstücke (*dcv*), das auf einer kleinen Papille in den hier trichterartig erweiterten Ductus ejaculatorius (*de*) einmündet (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 6).

Den Raum zwischen den Vasa deferentia und der Muskelwand des Penis erfüllt ein Gewebe, das trotz seines auf den ersten Blick befremdlichen Aussehens sich ganz wohl auf das typische mesenchymatöse zurückführen läßt. In Fig. 7 Taf. XVII ist ein Stück desselben dargestellt; wir erkennen zunächst Kerne *n*, in deren Umgebung wenigstens des öftern Plasmahöfe zu bemerken sind und dann weiterhin das »bindegewebige Maschenwerk«[1], welches aus gröberen und feineren, anastomosierenden und vielfach parallel angeordneten Lamellen (*ml*) besteht; die Maschenräume erfüllt entweder eine feinkörnige oder fast homogene Substanz (*xw*), die gleich den Lamellen als ein Abscheidungsprodukt der Mesenchymbildungszellen, die hier im wesentlichen nur noch durch ihre Kerne repräsentiert sind, aufzufassen ist, oder eine gröber granulierte (*s*), die das Secret der Penisdrüsen darstellt. In den Lamellen verlaufen die Muskeln (*m*). In diesem Gewebe treten nun, besonders in den distalen Teilen (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 5, 6 *cav*), größere Hohlräume auf, in denen sich das Secret ansammelt und hierdurch kommt es auch zur Ausbildung der Septen (*sept*), die, wie auch Bergendal[2] angibt, begreiflicherweise untereinander anastomosieren. Die Secretreservoire münden im Umkreise der Papille (*pap*) in den Ausspritzungskanal (Taf. XVI, Fig. 5, Taf. XVII, Fig. 6).

Das Mesenchymgewebe in der Umgebung des Penis bietet ein ganz ähnliches Bild und steht auch mit dem im Penis befindlichen in Verbindung durch jene Lücken der vorderen Bulbuswand, welche zugleich den Ausführgängen der Penisdrüsen als Eingangspforten dienen.

Die Wandung des Ductus ejaculatorius, welcher ausschließlich dem distalen Teile des Organs angehört, wird von einer 3,84—5,12 μ hohen, mit Eosin zart färbbaren, vertikal gestreiften Plasmaschicht gebildet, welche lange, distalwärts gerichtete Cilien trägt und gewöhnlich keine Kerne enthält, nur ab und zu findet man einen solchen. Die Vermutung, daß es sich um ein eingesenktes Epithel handele, und daß nur zuweilen die eine oder andre Zelle der Ver-

[1] Jander, 38, S. 177. [2] Bergendal, 4, S. 522.

lagerung in die Tiefe entgangen ist, wird dadurch gestützt, daß man nach außen von der Muskulatur auf zahlreiche Zellen stößt, die einen feinen Fortsatz zu der beschriebenen Schicht senden. Die Muskulatur des Ductus ejaculatorius ist wenigstens der Hauptsache nach auf radiär gestellte (*rdm*) und auf schräg verlaufende, aus den Septen stammende Fasern zurückzuführen, deren axiale Enden in ähnlicher Weise wie bei *Pr. variabilis* rings um den Ausspritzungskanal ein dichtes Geflecht bilden; selbständige circuläre Elemente scheinen dagegen zu fehlen.

Den übrigen noch vorhandenen Raum erfüllt ein sehr kernreiches reticuläres Bindegewebe, das mit dem der Peniszwiebel in direktem Zusammenhang steht und sich von diesem durch eine minder ansehnliche Ausbildung der Intercellularsubstanz unterscheidet.

Der Uterus (Taf. XVI, Fig. 5 *ut*) ist von gewaltiger Größe, seine Länge variierte zwischen 580 und 1160 μ bei einer Breite und Höhe von 430—800 μ. Das Epithel gleicht im wesentlichen dem von *Pr. ulvae, jaqueti*, es ist mithin drüsiger Natur; die dünne Muskulatur setzt sich aus circulären und longitudinalen Fasern zusammen.

Der 500—590 μ lange, 45—60 μ breite Uterusgang (*utd*) entspringt von der ventralen Fläche in der vorderen Hälfte des Uterus und steigt, etwas nach vorn gerichtet, steil abwärts, zuweilen an der Einmündungsstelle des Eierganges (*eid*) eine knieartige Biegung machend. Der ventral von dem letzteren gelegene längere, distale Abschnitt des Uterusganges zeigt eine etwas andre Struktur als der proximale (dorsale). Im distalen tragen die Epithelialplatten stets ansehnliche Cilien, im proximalen vermißte ich dieselben recht häufig und die an ihren freien Enden abgerundeten Epithelialplatten grenzen sich schärfer voneinander ab. In jenem bilden die Muskeln zwei mehrschichtige Lagen, von denen die innere aus Ring-, die äußere aus Längsfasern besteht, in diesem wechseln Ring- und Längsfasern ab, es ist hier eine Durchflechtung der muskulösen Elemente eingetreten.

Ich brauche kaum zu sagen, daß die auch hier den Gang umstellenden Zellen zum Teil wenigstens die kernhaltigen Teile des Epithels bedeuten, wie bei *Pr. variabilis*. Von den bisher betrachteten Arten unterscheidet sich *Pr. ohlini* durch den Mangel eines Drüsenganges, der Eiergang öffnet sich direkt in den Uterusgang. In die distalste Partie des letzteren münden dagegen bei dieser Species auf einer etwa 55—90 μ langen Strecke eosinophile Drüsen ein (Fig. 5 *edr*), welche sich färberisch etwas anders verhalten, als die

in der Umgebung des Genitalporus befindlichen; ihr Secret zeigt jenen Stich ins Gelbliche, den ich häufig an dem der Schalendrüsen andrer Formen wahrgenommen habe; ob sie auch als solche funktionieren, ist mir zu entscheiden nicht möglich.

Cercyra hastata. Mitteilungen über den Bau des Copulationsapparates dieser Form verdanken wir O. Schmidt[1] und H. Sabussow[2]; der letztere hat die kurzen, nicht ganz korrekten Angaben des erstgenannten Autors in mehrfacher Hinsicht richtiggestellt und ergänzt, doch dürfte eine eingehendere Darstellung nicht ganz überflüssig sein.

Der Genitalporus *pg* (Taf. XVIII, Fig. 1, 2) führt in einen schräg nach vorn gerichteten, etwa 70 μ langen, 22 μ breiten Kanal, den Genitalkanal (*cg*); Sabussow bezeichnet ihn als Atrium genitale commune; sein Epithel besteht aus kubischen oder leicht cylindrischen, etwa 7,68 μ hohen Flimmerzellen. Eine fast vollständig geschlossene Ringfalte (Fig. 1) trennt den Genitalkanal und das Atrium genitale (*atg*), das eine einigermaßen schärfer ausgeprägte Trennung in ein Atrium masculinum und femininum nicht erkennen läßt; mit dem letzteren Namen könnte man allenfalls jenen kurzen, 25–40 μ langen, 5,4—12,8 μ breiten Gang bezeichnen, in welchen der Drüsengang (*drd*) einmündet, in den aber auch immer die Penisspitze hineinragt; ich nenne ihn daher lieber den Verbindungskanal (*vrc*). Die platten, 3,84—5,40 μ hohen Epithelzellen des ganzen Raumes tragen lange aber lose nebeneinander stehende Cilien (Taf. XVII, Fig. 8).

Das in der Ruhe horizontal gelagerte, 215—240 μ lange, im Maximum 115 μ breite männliche Copulationsorgan hat die Gestalt eines Eies, dessen hinterem Pole ein schlanker Kegel angefügt ist (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1). Wir wollen an demselben zur leichteren Orientierung drei Regionen unterscheiden: Eine muskulöse, vordere, welche den Penisbulbus und die nächstliegenden Partien des Penis im engeren Sinne umfaßt (Fig. 1, Taf. XVIII *a*), eine mittlere oder drüsige (*b*) und die Stilettregion (*c*). Die Anordnung der Muskulatur in *a* ist eine recht komplizierte; zunächst sehen wir, daß sich die nicht gerade stark ausgebildeten Ringmuskeln (*rm*) und ein Teil der Längsmuskeln (*lm*) des Atrium auf den Penis im engeren Sinne überschlagen, ein andrer Teil der letzteren (*lm'*) setzt sich dagegen auf den Penisbulbus fort. Die Hauptmasse der Bulbusmuskulatur besteht aber aus circulär angeordneten, sich etwas durchflechtenden Fasern, die durch eine mehr oder weniger stark ausge-

[1] Schmidt, 59, S. 16. [2] Sabussow, 57, S. 13.

prägte Mesenchymschicht (*mes*) in zwei Zonen geteilt werden, eine dickere äußere *brm* ^{2,3} und eine schwächere innere *brm*^{1} (Taf. XVII, Fig. 8, 9; Taf. XVIII, Fig. 1). Die dem Ductus ejaculatorius zunächst gelegenen (*brm*^{1}) lassen sich caudad bestimmt bis zum Beginne der Drüsenregion *b* verfolgen, vielleicht setzen sie sich aber auch bis zur Stilettbasis fort, die ganze Schicht wird aber so dünn, daß eine sichere Entscheidung sehr schwierig ist.

Ich bin geneigt, in ihnen die Eigenmuskulatur des Ausspritzungskanals zu sehen. Die im Penisbulbus befindlichen Muskeln *brm*^{2} sind annähernd rein circulär angeordnet; anders dagegen steht es mit den Fasern *brm*^{3} der Zone *a*, die vornehmlich im Penis im engeren Sinne angetroffen werden und auf den Bulbus nicht weit übergreifen. Auf Längsschnitten (Taf. XVII, Fig. 8) hat es zumeist den Anschein, als ob sie fast radiär gestellt seien, untersucht man jedoch ihren Verlauf unter Zuhilfenahme von Querschnitten genauer (Fig. 9), so kommt man zu der Überzeugung, daß sie nach Art einer Schraubenspirale gekrümmt sind.

Wirkliche radiäre Muskeln fehlen in *a*, wir begegnen ihnen ausschließlich in der Drüsenzone (Taf. XVII, Fig. 11 *rdm*). Von Längsmuskeln fanden bis jetzt nur jene Erwähnung, welche von denen des Atrium abstammten, es sind jedoch noch die beiden von diesen unabhängigen Systeme *lm*^{2} und *lm*^{3} vorhanden. Die *lm*^{2} zugehörigen Fasern verlaufen auf dem Bulbus nach innen von *lm*^{1} (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1), im Penis im engeren Sinne schließen sie sich *lm* an und enden gleich diesen an der Stilettbasis. Jene Elemente, welche mit *lm*^{3} bezeichnet sind, umgeben als lose Hülle den Bulbus und ziehen gegen den Genitalporus, in dessen Nähe sie inserieren; sie sind die Protractoren des Organs; als Retractoren kommen die einerseits am Bulbus, anderseits am Hautmuskelschlauche inserierenden Muskeln *rem* (Taf. XVII, Fig. 8; Taf. XVIII, Fig. 1) in Betracht, als Dilatatoren des Atriums dienen die mit *dilm* bezeichneten.

Das Lumen des Ductus ejaculatorius (*de*) ist in manchen Präparaten sehr weit, in andern kanalartig eng; die Abbildungen Fig. 8, Taf. XVII und Fig. 1, Taf. XVIII zeigen diese Verschiedenheiten, wobei ich bemerken will, daß die Dimensionen des Ductus ejaculatorius im Schema einem Präparate genau entsprechen. Aus diesen Figuren geht auch ohne weiteres hervor, daß eine scharf lokalisierte Samenblase nicht vorhanden ist, bald sehen wir diese, bald jene Partie des Kanals blasenartig durch Spermamassen ausgedehnt. Mit Ausnahme der

Drüsenregion kleiden ihn mehr oder weniger platte, mit sehr feinen Cilien versehene Zellen aus; im Bereiche von *b* (Fig. 8, Taf. XVII) sind dieselben schräg nach vorn gerichtet, außerordentlich schlank, cylindrisch und ihre Kerne liegen den Längsmuskeln meist dicht an.

An dem 57—80 μ langen, basal trichterartig erweiterten Stilette (*stil*) sind zwei Schichten zu unterscheiden, eine äußere, doppelt konturierte, mit Eosin sehr intensiv färbbare von etwa 1,9 μ Durchmesser und eine innere, nur schwach tingierbare, welche gegen die Spitze hin an Dicke abnimmt; sie enthält nächst der Basis, aber nur da, einige Kerne und ist eine direkte Fortsetzung des Epithels des Ductus ejaculatorius. Die äußere Schicht schließt sich an das fast membranartig dünne, nur da, wo Kerne gelegen sind, etwa 2,56 μ hohe Außenepithel des Penis an, und ich meine, daß sie selbst ein metamorphosiertes Epithel darstellt; immerhin könnte sie auch ein Abscheidungsprodukt der unter ihr gelegenen zweiten Schicht sein. Sabussow nennt das Stilett chitinös, ob es wirklich aus Chitin besteht, weiß ich nicht, jedenfalls dürfte ihm eine gewisse Festigkeit zukommen, da das Sperma mittels des Stilettes an einer beliebigen Stelle in den Körper eines andern Individuums übertragen wird.

Die Penisdrüsen (*pdr*) liegen in der Umgebung des Copulationsorgans; ihre Ausführgänge dringen an der Insertionsstelle des Penis im engeren Sinne in diesen ein, durchsetzen zunächst nahe der Außenfläche die Muskulatur und bahnen sich alsdann zwischen den Epithelzellen der Region *b* ihren Weg zum Ductus ejaculatorius (Taf. XVII, Fig, 8, 10, 11). Das Secret wird in Form kleiner, eosinophiler Körnchen abgeschieden, doch ist das jener Drüsen, die von der Ventralseite her kommen, erheblich feinkörniger und viel weniger tinktionsfähig, als dasjenige der dorsalen (Fig. 10, 11).

Die Oviducte (*ovd*) münden von den Seiten her in das hintere Ende des 45—60 μ langen, 12,8—20 μ breiten Drüsenganges (*drd*); direkt hinter den Einmündungen der Oviducte liegt die des sog. Uterusganges (Taf. XVIII, Fig. 1, 2 *utd*), welcher sich zuerst dorsalwärts und dann nach vorn wendet; er ist nur 38—45 μ lang und etwa 12,8 μ breit. Das Epithel beider Gänge (*drd* und *utd*) bilden Flimmerzellen, die Muskulatur ist eine Fortsetzung derjenigen des Atrium genitale. Die Schalendrüsen (*drdd*) öffnen sich allerdings von allen Seiten her in den Drüsengang, da sie jedoch besonders mächtig in den seitlichen Körperpartien entwickelt sind, kommt es zur Ausbildung zweier lateraler Secretstraßen, die eine Strecke weit die Oviducte förmlich einhüllen.

Im Gegensatz zu den meisten marinen Tricladen ist der über dem Drüsengange bzw. dem zunächst liegenden Teil des Atrium genitale befindliche sog. Uterus von unbedeutender Größe; er stellt eine 57—90 μ lange, 37—45 μ breite, ovale Blase dar, deren Wandung von einer feinkörnigen, kernhaltigen, stellenweise vacuolisierten Plasmamasse, in welcher Zellgrenzen nicht erkennbar waren, gebildet wird. Sabussow gibt an, daß er wie bei andern Tricladen gebaut sei, weitere Mitteilungen sind in der deutsch geschriebenen Zusammenfassung seiner Abhandlung nicht enthalten. Sperma habe ich nie in ihm gefunden, ab und zu geringe Mengen eines körnigen Secretes. Es ist mir sehr wahrscheinlich, daß dieses Organ sowohl hier als auch bei *Sabussowia* eine Rückbildung erfahren hat, und diese wird begreiflich, wenn wir in Betracht ziehen, daß er weder als Receptaculum seminis noch als Uterus funktioniert, denn was O. Schmidt über den Eihalter von *Cercyra* sagt, ist sicherlich falsch; Schmidt hat augenscheinlich den Uterus ganz übersehen und den Drüsengang als solchen gedeutet, man vgl. Schmidts Taf. III, Fig. 2 *f*.

Es war mir sehr erfreulich, unter meinem Materiale ein Exemplar zu finden, welches einen Kokon enthielt. Ich habe auf Taf. XVIII, Fig. 2 eine Darstellung dieser Verhältnisse gegeben und man erkennt sofort, daß der Kokon im Atrium genitale (masculinum) gelegen ist; der Penis ist deformiert und gegen die dorsale Seite gedrückt; jener Teil des Atrium genitale, den ich Verbindungskanal nannte, sowie der Drüsengang, sind annähernd in normaler Lage erhalten.

Daß der Uterus auch bei der Begattung keine Rolle spielt und als Receptaculum seminis nicht in Betracht kommt, wurde schon früher hervorgehoben. Fremdes Sperma trifft man im Körper dieser Tiere überall mit Ausnahme des Atrium genitale, des Uterus und der Oviducte an, währenddem es gerade an den beiden letztgenannten Stellen bei den *Procerodes*-Arten häufig in reicher Menge zu finden ist.

Eosinophile Drüsen, welche zum Teil in den Genitalkanal, zum Teil in der Umgebung der Geschlechtsöffnung ausmünden, sind in ansehnlicher Zahl vorhanden.

Sabussowia dioica. Der Genitalporus führt wie bei *Cerc. hastata* sowohl bei den männlichen als weiblichen Individuen in einen schräg nach hinten gerichteten Genitalkanal (Taf. XVI, Fig. 6—8 *cg*), dessen Länge bei den ersteren größeren Schwankungen (100—195 μ) unterworfen war als bei den letzteren (im Mittel 135 μ). Auch seine Lage zeigt bei den männlichen Individuen zuweilen Abweichungen von dem

eben erwähnten Verhalten; in Fig. 6 liegt er in einer Flucht mit dem Atrium genitale, eine Situation, die für die Vorstreckung des Penis sehr geeignet ist und vornehmlich durch die Kontraktion der Muskeln *dgm* bedingt ist; diese ziehen von der Rückenfläche zu den dorsalen bzw. lateralen Partien des Genitalkanals und gehören der dorso-ventralen Muskulatur an.

Das Epithel des Kanals setzt sich aus annähernd kubischen Flimmerzellen zusammen; sie enthalten in ihrem distalen Teile sehr kleine erythrophile Körnchen, welche in der Nähe der Geschlechtsöffnung allmählich in typische Rhabditen übergehen.

A. Der männliche Copulationsapparat. Eine diaphragmaartige Ringfalte (Fig. 6 *x*) scheidet den Genitalkanal von dem becherförmigen 155—180 μ langen, 108—115 μ breiten Atrium genitale (*atm*), dessen Epithel aus platten Flimmerzellen besteht und der Stäbchen vollständig entbehrt.

Seine Muskulatur sowie die des Genitalkanals bilden Ring- und Längsfasern, am Atrium sind sie dicker und meist mehrschichtig (*rm*, *lm* Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12).

Das kegelförmige, nur wenig zur Längsachse des Körpers geneigte, fast horizontal liegende Copulationsorgan, welches von Claparède[1] ziemlich richtig beschrieben wurde, erreicht die ansehnliche Länge von 275—345 μ, wovon 150—180 μ auf den Penis im engeren Sinne entfallen, und eine Breite von 128—140 μ. Im Penisbulbus ist eine mächtige Samenblase (*vs*) gelegen; die muskulöse Wand, welche Bulbus und Penis im engeren Sinne trennt, nenne ich das Diaphragma (*diaph*).

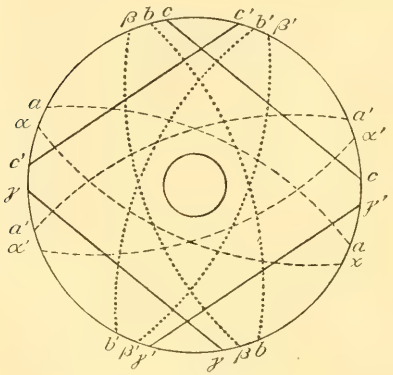
Über die Anordnung der Muskulatur des Begattungsorgans im allgemeinen gibt zunächst Fig. 6, Taf. XVI Aufschluß. Unter dem überaus platten Penisepithel (*pep* Fig. 12, Taf. XVII) liegt eine dünne Ringfaserschicht, welche mit der des Atrium im Zusammenhang steht; die Längsmuskeln des letzteren setzen sich dagegen nicht auf den Penis im engeren Sinne, sondern nur auf den Bulbus fort. Nächst der Penisspitze finden wir eine nur mäßig starke Schicht longitudinaler Fasern, welche nach vorn erst allmählich, dann sehr rasch an Mächtigkeit zunimmt, dann axialwärts biegt und zum größten Teil die Muskelmasse des Diaphragma bildet, welches einen Durchmesser von 19—25,6 μ besitzt. Die Ringmuskulatur der Samenblase hat am Zustandekommen des Diaphragma nur geringen Anteil,

[1] Claparède, 15, S. 20.

sie liefert die vorderste, der Vesicula anliegende Partie und umgibt die enge Eingangspforte in den Ductus ejaculatorius.

Am Bulbus treten die circulären Elemente in den Vordergrund, die longitudinalen, teils vom Atrium, teils vom Penis im engeren Sinne auf ihn übergreifenden sind schwach entwickelt; sie erfahren eine Verstärkung durch jene (*lm''* Fig. 6), welche als Protractoren anzusprechen sind und die gleiche Situation zeigen wie bei *Cercyra*.

Welch ungemein kompliziertes Muskelgeflecht im Diaphragma vorliegt, geht aus Taf. XVII, Fig. 13 hervor; die bogenförmig, zum Teil wohl auch schraubenspiralig gekrümmten Fasern schneiden sich in den verschiedensten Richtungen. Zur Erläuterung des Verlaufs verweise ich außer auf Fig. 13 auch auf das beigegebene Schema (Textfig. 9), in welchem die wesentlichsten Fasersysteme dargestellt sind. Ich unterscheide vornehmlich vier transversale *a*, *a'*, *α*, *α'*, vier dorsoventrale *b*, *b'*, *β*, *β'* und ebensoviel schräge *c*, *c'*, *γ*, *γ'*, überdies sind auch radiäre Muskeln in geringer Zahl vorhanden.



Textfig. 9.

Die Epithelzellen in der Samenblase und an der vorderen Wand des Ductus ejaculatorius (*de*) sind platt, im übrigen treffen wir in dem letzteren auf schlanke, cylindrische oder membranartige, 12,8—32 μ lange und etwa 2,56—4,48 μ breite Elemente. In der hinteren Hälfte etwa (Taf. XVII, Fig. 12 *ep''*) — von der eigentlichen Penisspitze sehe ich ab — sind sie drüsiger Natur, ihr feingranuliertes Plasma enthält größere, schwach eosinophile Körnchen in größerer oder geringerer Menge; anders liegen die Dinge in der vorderen. In der Umgebung des Begattungsorgans liegen die Penisdrüsen, deren Ausführgänge (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12 *pdrd*) an der Basis des Penis im engeren Sinne in diesen eindringen, ganz ähnlich wie es bei *Cercyra* der Fall war. Das Secret eines Teiles dieser Drüsen tingiert sich mit Eosin sehr intensiv und ist grobkörnig (Taf. XVI, Fig. 6 *pdrd*), das des andern Teiles (*pdrd'*) ist feinkörnig und kaum färbbar, weder mit Eosin noch Hämatoxylin. So viel ich zu eruieren vermochte, verlaufen die Ausführgänge im Penis intercellulär; ganz sicher gilt dies für *pdrd*, wodurch die Epithelzellen in *ep'* plattenartig zusammen-

gedrückt werden und eine Art Fachwerk bilden, dessen Maschen von den Secretmassen *pdrs* und *pdrs'* erfüllt sind.

Das distalste, etwa 32—38,4 μ lange Stück des Penis erscheint auf allen Präparaten mehr oder weniger scharf abgesetzt (Taf. XVI, Fig. 6, Taf. XVII, Fig. 12 *psp*), doch ist es niemals zu einem so deutlichen Stilette differenziert wie in *Cercyra*. Ein Außenepithel scheint zu fehlen, jedenfalls sind Kerne nicht nachweisbar; die etwas verdickte Basalmembran (Fig. 12 *bm*) läßt eine Längsstreifung erkennen, welche vielleicht auf eine Fältelung zurückzuführen ist; Ring- und Längsmuskeln sind vorhanden, an sie schließt sich eine kernlose Plasmalage (Fig. 12 *ep'''*), die eine Schichtung in longitudinaler Richtung zeigt; diese kommt dadurch zustande, daß die langgestreckten Zellen, deren Kerne sämtlich an der Basis dieses Spitzenstückes gelegen sind, sich teilweise decken.

Claparèdes Beschreibung weicht scheinbar von der meinigen nicht unwesentlich ab, sie läßt sich jedoch mit ihr ganz wohl vereinbaren. Nach Claparède[1] besteht der Penis aus zwei hintereinander gelegenen Stücken, »das vordere Stück ist eine muskulöse Tasche, in deren Höhlung ein kugeliges vom Ductus ejaculatorius durchbohrtes Gebilde hineinragt, das hintere Stück ist ein ebenfalls muskulöser in der Achse durchbohrter Kegel« .... »In die Höhlung des Begattungsgliedes münden außerdem zwei von accessorischen Drüsen wahrscheinlich stammende Ausführgänge.« Vergleicht man Claparèdes Figur mit der meinigen, so ergibt sich ganz evident, daß der muskulöse Kegel der Penisspitze entspricht, wobei es nur auffällt, daß die Basis desselben breiter ist, als der direkt vor ihr liegende Teil; das kugelige vom Ductus ejaculatorius durchbohrte Gebilde ist augenscheinlich jenem Teile des Organs homolog, welcher vom Epithel *ep'* ausgekleidet ist, die muskulöse Tasche ist dagegen hauptsächlich der Drüsenepithelregion *ep''* zu vergleichen. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, aß am lebenden Objekte diese letztere Partie weniger stark lichtbrechend ist, als die vor ihr gelegene, sie fällt daher mit Ausnahme der muskulösen Wandung nicht in die Augen und konnte als ein Teil der »muskulösen Tasche« betrachtet werden.

Hinter dem Begattungsorgane liegt eine kleine, 58—70 μ lange, 38—41 μ breite und hohe, ovale Blase (Taf. XVI, Fig. 6 *ut*), welche durch einen geraden oder knieförmig gebogenen Gang (*utd*) von 64—146 μ Länge und 12,8 μ Querdurchmesser mit dem Atrium geni-

[1] Claparède, 15, S. 20.

tale verbunden ist. Eine kernhaltige, zuweilen Vacuolen umschließende, bei manchen Individuen nur 5,12 μ, bei andern bis 19,2 μ hohe Plasmaschicht bildet die Wandung. Der Ausführgang (*utd*), nicht aber die Blase selbst, besitzt eine dünne Muscularis, welche eine Fortsetzung der des Atrium ist. Ich sehe in dieser Blase einen rudimentären Uterus, wenigstens entspricht sie in der Lage einem solchen vollständig. Direkt hinter der Einmündung des Uterusganges öffnen sich einige eosinophile Drüsen (*drz*) in das Atrium.

B. Der weibliche Copulationsapparat. Das Atrium genitale der weiblichen Tiere (Taf. XVI, Fig. 7, 8) könnte seiner Funktion nach sehr wohl als Uterus bezeichnet werden, da in ihm der Kokon geformt wird; der Genitalkanal bleibt stets vom Atrium gesondert, gleichwie bei *Cercyra*.

Es ist von sackförmiger Gestalt; seine Länge variierte im leeren Zustande zwischen 140 und 185 μ bei einer Breite von 90—137 μ und einer Höhe von 115—160 μ; durch den Kokon wird es auf 580 bzw. 500 μ ausgedehnt (Fig. 8). In diesem Zustande ist das auskleidende Epithel außerordentlich flach, im leeren bietet es ein wechselndes Bild, sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei ein und demselben an verschiedenen Stellen des Organs. Neben 25,6—32 μ hohen, keulenförmigen, zuweilen mit Vacuolen erfüllten Zellen, wie solche auf Taf. XVII, Fig. 15 *atep* abgebildet sind, treffen wir andre (Fig. 16), deren Höhe nur den vierten oder fünften Teil beträgt, und deren feinkörniges, fast homogenes Plasma der Vacuolen vollständig entbehrt; ihre freie Fläche ist oftmals gezackt und man erhält den Eindruck, als sei der distale Teil abgestoßen worden. Nach außen von der Muskulatur, an deren Bildung sich Ring- und Längsfasern beteiligen, liegen zahlreiche kleine, gestielte, birnförmige, ein- oder größere mehrkernige Zellen (Fig. 15, 16 *brfz*, *brfz'*), deren homogenes Plasma dann und wann recht kleine, durch Eosin schwach tingierbare Körnchen enthält; ihre Fortsätze dringen in oder zwischen die Epithelzellen des Atrium ein. Die Übereinstimmung zwischen dem Atrium von *Sabussowia* und dem Uterus, bzw. dem Uterusgang der *Procerodes*-Arten ist eine sehr bemerkenswerte und bestärkt mich in der Ansicht, daß der Uterusgang der letzteren als Ort der Kokonbildung in erster Linie in Betracht zu ziehen ist. Ich hatte gehofft, hier Anhaltspunkte für die Beurteilung der birnförmigen Zellen zu gewinnen, leider wurde ich in meinen Hoffnungen getäuscht; an den mit einem Kokon versehenen Exemplaren konnte ich nichts mehr von ihnen wahrnehmen; ich kann daher nur vermuten, daß

sie während der Kokonbildung ihre Funktion ausüben und alsdann degenerieren.

Die gegenseitigen Lagebeziehungen des Drüsenganges, der Oviducte und des sog. Uterus sind dieselben wie bei *Cercyra* (Fig. 7, 8, Taf. XVI).

Der Drüsengang (*drd*) ist 75—90 μ lang und mündet nahe der Verbindungsstelle des Atrium mit dem Genitalkanal in das erstere; er setzt sich caudad in den geraden oder leicht gebogenen, 80—90 μ langen Uterusgang fort; da, wo beide sich vereinen, bemerken wir die Mündungsporen der Eileiter. Drüsen- und Uterusgang führen ein Flimmerepithel; ihre Muskulatur besteht aus circulären und longitudinalen Fasern, welche sich auch auf den Uterus selbst fortsetzen, doch auf diesem ihrer Zartheit wegen nicht ganz leicht nachweisbar sind.

Die Schalendrüsen, welche in ansehnlicher Zahl in der Umgebung des Drüsenganges und zwar besonders der seitlichen Partien desselben vorhanden sind, waren bei einem Individuum noch nicht vollständig entwickelt, sie glichen hier durchaus den birnförmigen Zellen *brfz*.

Der kugelige oder ovoide, in seinen Dimensionen bedeutenden Schwankungen unterliegende Uterus (Taf. XVI, Fig. 7, 8 *ut*) hat dieselbe Situation wie in den männlichen Tieren.

Eine feinkörnige 7,68—25,6 μ dicke Plasmaschicht bildet, von der Muscularis abgesehen, die Wandung; von ihrer dem Lumen zugewandten Fläche gehen Plasmastränge und Lamellen aus (Taf. XVII, Fig. 17), die miteinander anastomosieren. In totalem Zerfall fand ich diese Schicht bei den Exemplaren, welche einen Kokon enthielten.

Sperma war nie in ihm enthalten, die Übertragung erfolgt in derselben Weise wie bei *Cercyra*.

Ein Fall, in dem augenscheinlich die Begattung kurz vor der Konservierung des betreffenden Tieres stattgehabt hatte, lag mir vor. Ich fand in der Gegend des Atrium, dorsal vom Darme und dicht unterhalb des Hautmuskelschlauches eine größere Menge Sperma (*sp*) untermischt mit einer körnigen Substanz (Taf. XVII, Fig. 14). Epithel, Basalmembran und Muskulatur waren an dieser Stelle, wie die beigegebene Abbildung zeigt, zerstört; sonst waren Spermien im Körper dieses Tieres nicht nachzuweisen, während sie in andern gelegentlich überall aufgefunden wurden.

Im Gegensatze zu den männlichen Individuen, bei welchen

Drüsen in der Umgebung des Genitalporus fast ganz zu fehlen scheinen, treten solche bei den weiblichen Tieren in gewaltiger Menge auf. Sie beginnen schon in der Nähe der Mundöffnung und erstrecken sich, die ganze Breite der Bauchfläche einnehmend, bis in die Nähe der hinteren Körperspitze. Sie sind gleich den Kanten- und Schalendrüsen eosinophil, unterscheiden sich von diesen aber durch den Farbton, den das Secret annimmt.

Bdelloura candida. Das geräumige Atrium genitale (*atg* Taf. XVIII, Fig. 3) zeigt mit dem von *Cercyra* insofern eine gewisse Übereinstimmung, als eine Scheidung in ein Atrium masculinum und femininum nicht besteht. Die Verbindung mit der Außenwelt vermittelt ein ziemlich enger, schräg oder fast senkrecht gestellter Genitalkanal *cg*.

Das Epithel desselben ist gleich dem der Körperdecke eingesenkt und mit starken Cilien versehen. Im Atrium erreichen die niemals eingesenkten, kolbigen, cilienlosen, häufig kleine Gruppen bildenden Epithelzellen (Fig. 4, 5) eine Höhe von 12,8—51,2 μ, bei einer Breite von 3,84 μ; sie enthalten ab und zu Vacuolen und kleine körnige Einschlüsse.

Die Größe des kegelförmigen, steil gestellten männlichen Begattungsorgans unterliegt sehr bedeutenden Schwankungen; ich habe Individuen vor mir gehabt, bei denen die Länge desselben nicht weniger als 390 μ betrug, hiervon entfielen 240 auf den Penis im engeren Sinne, aber auch solche, bei denen es nur 215 μ maß (129 μ, der Penis im engeren Sinne); die Breite variierte zwischen 215 und 172 μ. Von den ähnlich geformten Penes mancher *Procerodes*-Arten (*Pr. ulvae, jaqueti*) unterscheidet er sich hauptsächlich dadurch, daß in ihm zwei taschenartige Räume gelegen sind, in welche die Penisdrüsen einmünden; das eine dieser Secretreservoire (*srα*) gehört der vorderen, das andre (*srp*) der hinteren Partie des Penis im engeren Sinne an; in der zwischen ihnen befindlichen Scheidewand verlaufen die Vasa deferentia (Fig. 3, 5, 6 *vd*). Samenleiter und Secreträume münden dicht nebeneinander und in gleicher Weise in den Ductus ejaculatorius (*de*), dessen Länge (64—150 μ) der des Penis proportional ist.

Über die Anordnung der Muskulatur geben die Figuren 3—6 Aufschluß. Die kräftigen Ringfasern (*rm*) des Atrium gehen an der Insertion des Penis auf diesen über und bilden dessen circuläre Faserschicht, die Längsmuskeln (*lm*) dagegen spalten sich in zwei Lagen, von denen die äußere (*lm'*) auf den Bulbus übertritt, während

die innere den Ringfasern folgt. Die mächtig entwickelten, meridional angeordneten Muskeln des Bulbus (*mrm*) dringen zum Teil tief in den Penis ein und verstärken dessen Längsfaserschicht, besonders in den dorsalen Partien (Fig. 4, 5); sie inserieren früher oder später an der unter dem Epithel befindlichen Basalmembran. Die Muskelgeflechte, welche die Secretreservoire umgeben, stehen mit der Bulbusmuskulatur in inniger Verbindung (Fig. 4), und Radiärmuskeln (*rdm*) ziehen von der Peniswand zu den Reservoiren; vollständig unabhängig von der Penismuskulatur ist dagegen die der Vasa deferentia, welche im Bulbusteile zu kleineren oder größeren Samenblasen (*vs*) anschwellen.

Nur an der Insertionsstelle gleicht das Epithel des Penis (*pep*) dem des Atrium, im übrigen ist es platt, ja membranartig dünn; eine feinkörnige, kernhaltige, 1,28—10,24 μ dicke Plasmamasse, in welcher Zellgrenzen nicht nachweisbar sind, kleidet den Ductus ejaculatorius aus (Fig. 6[a], *de*). In den Secrettaschen begegnen wir eingesenkten Zellen, deren 5,12—6,40 μ hohe Epithelialplatten von zahlreichen kleinen Kanälchen, den Ausführgängen der Penisdrüsen (*pdr*) durchsetzt sind; sie verleihen denselben ein streifiges Aussehen (Fig. 6).

Jener Teil der Peniswand, welcher nicht von muskulösen Elementen oder den Ausführgängen der Penisdrüsen in Anspruch genommen wird, besteht aus einem kernreichen Mesenchym, in welchem kleine, mit einem Stiele versehene Zellen (Fig. 4, 5 *mybl*) auffallen, die in nicht geringer Zahl vornehmlich in der Nähe der Muskeln gelegen sind und deren Fortsätze sich bis an diese verfolgen lassen; ich werde nicht irre gehen, wenn ich in ihnen Myoblasten sehe.

Die Penisdrüsen (Fig. 3, 5 *pdr*) breiten sich dorsal vom Darme aus; sie beginnen etwas vor dem Begattungsorgane und erstrecken sich über dieses ein wenig hinaus. Ihr feinkörniges Secret tingiert sich nur wenig und hierdurch unterscheiden sie sich leicht von jenen Drüsen (*ködr*), die auf einem ziemlich großen Territorium im Umkreise der Genitalöffnung nach außen münden; das Secret der letzteren färbt sich intensiv mit Eosin.

Hinter oder noch im Bereiche der berührten Drüsenzone vereinigen sich die Oviducte zu dem 23—126 μ langen Eiergange (Fig. 3 *eid*), welcher durch den Drüsengang *drd* (68—160 μ lang 34—68 μ breit) mit dem Atrium verbunden ist. Die kleinen birnförmigen Zellen, denen wir schon so oft begegneten, fehlen auch hier in der Umgebung des ganzen Vorraumes nicht, doch ist ihre Zahl

eine erheblich geringere und eine Verbindung mit dem Epithel wurde nicht festgestellt; es ist demnach wahrscheinlicher, daß es sich hier hauptsächlich wenigstens um Myoblasten handelt.

Die Receptacula seminis (Fig. 3 *rs*), der von Wheeler gebrauchte Ausdruck »Uteri« scheint mir hier nicht wohl verwendbar, liegen etwas vor dem Atrium und seitlich von diesem. Wir unterscheiden einen kanalartigen Teil — die Vagina *va* — und einen blasigen, das eigentliche Receptaculum. An den schräg nach hinten und außen gerichteten, mehr oder weniger stark knieartig gebogenen Vaginen, deren Länge ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen ist (siehe die Anmerk.), sind ein kürzerer, distaler (*va'*) und ein längerer, proximaler (*va''*) Abschnitt auseinander zu halten, die durch eine Einschnürung getrennt werden; häufig springt auch an der eingeschnürten Stelle der distale etwas in den proximalen vor, und es kommt zur Bildung einer Art Klappe, insofern die auf dem vorspringenden Rande befindlichen, proximad gerichteten Cilien das Lumen fast vollständig verlegen (Fig. 8) und Substanzen den Austritt verwehren.

Das Epithel von *va'* (Fig. 7 *vaep'*) gleicht dem der Körperdecke; die den Epithelialplatten aufsitzenden Cilien sind lang und distalwärts gerichtet; in *va''* (*vaep''*) sind die Epithelialplatten zumeist höher, gleich den Cilien, welche sie tragen, zarter und weniger färbbar; sie schließen nicht so dicht aneinander wie in *va'* und erinnern in ihrem Habitus mehr an mäßig hohe kolbige Zellen. Bei einem jugendlichen Individuum fand ich in ihrem basalen Teile noch die Kerne.

Die Muskulatur beider Abschnitte setzt sich aus Ring- und Längsfasern zusammen; sie ist jedoch am distalen stärker entwickelt und an der Grenze von *va'* und *va''* bilden die Ringmuskeln einen Sphincter (Fig. 8 *msph*). Umstellt wird die Vagina in ganzer Länge von birnförmigen Zellen (*brfz*), deren Zahl eine so ansehnliche ist, daß wohl nur ein Teil von ihnen dem Epithel zugerechnet werden kann, die übrigen dürften als Myoblasten, manche auch als Drüsenzellen zu deuten sein.

Die Dimensionen der Receptacula sind ebenso variabel wie die der Vaginen und meist der Größe der Tiere proportional; ihre Länge schwankte zwischen 68 und 353 μ, die Breite zwischen 90 und 228 μ, die Höhe zwischen 80 und 342 μ.

Anm.: Länge der Vagina *va* = (*va'* + *va''*):

262 μ (80 + 182 μ); 114 μ (34 + 80 μ); 250 μ (125 + 125 μ).

Breite d. Vagina: 36 μ, 56 μ; 22,8 μ; 36 μ, 45,6 μ.

Ihr Epithel ist drüsiger Natur, es ähnelt, wie Wheeler hervorhebt, dem Uterusepithel der Süßwassertricladen; die im allgemeinen schlanken, 22,8—80 μ hohen, 11,4 15,96 μ breiten Zellen (Fig. 7, 9 *rsep*) enthalten mit Ausnahme jener, welche der Vaginamündung zunächst liegen, größere und kleinere körnige Einschlüsse, welche sich auch im Lumen des Organs vorfinden und hier zu einer granulierten Masse zusammenfließen.

Sperma wurde in den Receptacula einmal, in den Vaginen zweimal und zwar beiderseitig vorgefunden.

Von Wichtigkeit war es mir, zu konstatieren, daß ein jedes Receptaculum bzw. eine jede Vagina mit dem entsprechenden, medial von ihr gelegenen Oviducte durch einen 35—41 μ langen, queren Gang, dessen Durchmesser 7—11,5 μ beträgt, verbunden ist (Fig. 9 *dcr*). Er mündet in der Nähe des Receptaculum in den proximalen Teil der Vagina und kann durch einen kräftigen Ringmuskel von dieser abgeschlossen werden (Fig. 9 *msph*).

Wheelers[1] Darstellung des Copulationsapparates von *Bd. candida* ist nicht vollständig korrekt, vor allem hat er die Verbindung der Vaginen mit den Oviducten übersehen: »in *Bdelloura* and *Syncoelidium* the ducts of the two uteri appear to have no connection with the oviducts«. Verrill[2] teilt in seiner kurzen Beschreibung von *Bd. candida* mit, daß die »uterine sacs« durch gewundene Kanäle mit dem »genital duct« — er versteht hierunter, wie es mir scheint, entweder den hinteren Teil des Atrium genitale, oder den Drüsengang — verbunden seien. Mit den von mir beschriebenen Gängen *dcr* haben sie jedenfalls nichts zu tun; der Zeichnung nach (Pl. XLIV, Fig. 8) möchte ich vermuten, daß er die Ausführgänge der Receptacula, die Vaginae, vor sich gehabt hat, während Wheeler meint, daß Verrill die Konturen der geschrumpften Uteri für gewundene Kanäle angesehen hat.

Uteriporus vulgaris. Eine eingehende Darstellung des Begattungsapparates dieser Form verdanken wir Bergendal[3], und ich kann bezüglich der allgemeinen Konfiguration auf dessen Abhandlung verweisen (vgl. Taf. I, Fig. 3, 4).

Das männliche Copulationsorgan stimmt gestaltlich und auch seinem Baue nach mit dem von *Pr. jaqueti* am meisten überein, nur ist es, wie auch Bergendal in bezug auf *Pr. ulvae* hervorhebt, etwas mehr nach hinten gerichtet.

[1] Wheeler, 67, S. 184. [2] Verrill, 64, S. 123. [3] Bergendal, 3.

Das sehr platte Epithel der äußeren Penisfläche geht an der Insertionsstelle in ein cylindrisches über, und ein solches kleidet auch das Atrium genitale aus. Die Ringmuskeln des Penis sind in mehreren Schichten angeordnet und erheblich kräftiger als die Längsfasern. Ungefähr in der Penismitte münden die mit einer ziemlich starken circulären Muscularis versehenen Vasa deferentia, von BERGENDAL hier auch Ducti ejaculatorii genannt, in den Ductus ejaculatorius, den Peniskanal BERGENDALS, dessen Eigenmuskulatur viel schwächer ist als die der Vasa deferentia, und dessen Epithel im wesentlichen das gleiche Bild bietet wie bei *Pr. ulvae*, *jaqueti* und *segmentata*. Cilien fehlen ihm nicht, wie BERGENDAL zu meinen scheint. Die Bulbusmuskulatur besteht hauptsächlich aus meridionalen, sich durchflechtenden Fasern; etwas bogenförmig gekrümmten Radiärmuskeln begegnen wir vornehmlich im oberen, proximalen Teile des Organs.

Die Penisdrüsen liegen ihrer Hauptmasse nach dorsal; sie beginnen in der Mundregion und erstrecken sich caudad ein wenig über den Penis hinaus; ihr Secret färbt sich mit Eosin intensiv und ihre Ausführgänge öffnen sich vornehmlich in den proximalen Teil des Ausspritzungskanals. Die Anordnung der Kerne des mesenchymatösen Gewebes ist dieselbe wie bei *Pr. ulvae* usw.

Die Oviducte vereinigen sich direkt zu einem etwa 120 μ langen Drüsengange, welcher hart am Genitalporus in das Atrium mündet; das Atrium genitale commune ist, wie auch aus BERGENDALS schematischer Fig. 3 hervorgeht, überaus klein.

Zwischen Pharyngealtasche und Atrium liegt das Receptaculum seminis, der Uterus BERGENDALS; an der Bildung seiner Wandung beteiligen sich zwei Muskellagen (Ring- und Längsfasern) und eine Epithelschicht, deren kolbige, bis 39 μ hohe Zellen kleinere und größere, homogene Secretkugeln enthalten, welche sich mit Eosin lebhaft färben; die kleineren sind jedoch auch zuweilen cyanophil.

Die Verbindungsgänge des Receptaculum mit den Oviducten gehen von der hinteren Wand des ersteren aus, ziehen in einem leichten Bogen am Atrium vorüber und schwellen in der Gegend des mittleren Drittels des Drüsenganges zu jenen eigentümlichen blasigen Gebilden an, welchen BERGENDAL den Namen »laterale Uterusblasen« gegeben hat. Jede Blase kommuniziert mit dem Oviducte ihrer Seite, kurz vor deren Vereinigung zum Drüsengange durch einen kleinen Kanal, BERGENDALS »Oviduct communication«. Im Baue ähneln, wie mir scheint und wie auch BERGENDAL angibt, die 15,3—16,6 μ breiten

Verbindungsgänge den Oviducten. Diskrete Zellen vermochte ich in ihnen allerdings nie zu unterscheiden, der Kernstellung nach würden dieselben eine kubische Gestalt besitzen; das Plasma färbt sich mäßig stark, die im allgemeinen kurzen Cilien sind spiralig gebogen; eine relativ bedeutende Länge (12,8 μ) erreichen die letzteren nur in der trichterartig erweiterten Partie, welche sich an das Receptaculum anschließt. Die dünne, von Bergendal, wie ich glaube, übersehene Muskulatur ist eine Fortsetzung jener des Receptaculum.

Das mäßig feinkörnige Plasma der Uterusblasen, in dem ich durchaus keine Andeutungen von Zellterritorien zu erkennen vermochte, enthielt mehr oder weniger große, vacuolenartige Hohlräume sowie homogene oder körnige Einschlüsse.

Die ansehnlichen, häufig zu Gruppen vereinten Kerne lagen meist randständig, ohne aber irgendwelche bestimmte Anordnung zu zeigen.

Über die Bedeutung der Blasen vermag ich ebensowenig wie Bergendal Aufklärung zu geben.

Von den untersuchten Formen zeigen *Procerodes segmentata*, *ulvae* und *jaqueti* in anatomischer Beziehung eine weitgehende Übereinstimmung, welche sich besonders klar im Baue des Nervensystems und des Genitalapparates ausspricht. Ihnen schließt sich von den beiden andern Arten *Pr. variabilis* noch ziemlich nahe an, während *Pr. ohlini* größere Abweichungen erkennen läßt; diese sind so bedeutend, daß man sogar für diese Art an die Aufstellung eines besonderen Genus oder doch wenigstens Subgenus denken könnte.

In den Gattungen *Cercyra* und *Sabussowia* deuten vornehmlich der Bau des Nervensystems und der des Copulationsapparates an, daß diese Genera miteinander näher verwandt sind als mit *Procerodes*, und aus diesem Grunde habe ich sie in einer Unterfamilie vereinigt.

Unter den Bdellouridae schließen sich, wie mir scheint, die Uteriporinae enger an die Euprocerodinae an, als die Bdellourinae; die Konfiguration des Gehirns wäre allerdings bei Uteriporus noch genauer zu untersuchen.

Über die Stellung von *Micropharynx* läßt sich dermalen nicht viel sagen, doch meine ich, daß diese Triclade im allgemeinen *Procerodes* näher steht als *Sabussowia* bzw. *Cercyra*.

Graz, im Juli 1905.

Literaturverzeichnis.

1. P. J. van Beneden, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Turbellariés. Mem. des Memb. de l'Acad. Roy. de Belgique. T. XXXII. 1861. Bruxelles.
2. D. Bergendal, Studien über nordische Turbellarien und Nemertinen. Vorl. Mitt. Ofversigt Kongl. Vetenskaps-Acad. Förhandl. 1890. Nr. 6. Stockholm.
3. —— Studier öfver Turbellarier. II. Om Byggnaden af Uteriporus Bgdl. usw. Kongl. Fysiogr. sällsk. I Lund Handlingar. Ny Följd. Bd. VII. 1896. Lund.
4. —— Über drei Tricladen aus Punta Arenas und umlieg. Gegend. Zool. Anz. Bd. XXII. Nr. 604. 1899. Leipzig.
5. F. Blochmann u. H. Bettendorf, Über Muskulatur und Sinneszellen der Trematoden. Biol. Centralbl. Bd. XV. Nr. 6. 1895. Leipzig.
6. F. Blochmann, Die Epithelfrage der Cestoden und Trematoden. 1896. Hamburg.
7. L. Böhmig, Zur Kenntnis der Sinnesorgane der Turbellarien. Zool. Anz. Bd. X. Nr. 260. 1887. Leipzig.
8. —— Untersuchungen über rhabd. Turbellarien. II. Plagiostomina u. Cylindrostomina. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LI. 1890. Leipzig.
9. —— Über Turbellarien der östl. Ostsee, welche während der Holsatia-Fahrt 1887 gedr. worden sind. Sechster Ber. Comm. Unters. der deutschen Meere in Kiel. XVII—XXI. 1893. Kiel.
10. —— Die Turbellaria Acöla der Plankton-Expedition. Ergebn. d. Plankton-Exped. d. Humboldt-Stift. Bd. II. H. f. 1895. Kiel-Leipzig.
11. —— Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nemertinen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXIV. 1898. Leipzig.
12. —— Turbellarien: Rhabdocöliden u. Tricladen. Hamburger Magelhaensische Sammelreise. 1902. Hamburg.
13. H. G. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. IV. Vermes. Turbellaria. 1905. Leipzig.
14. G. D. Chichkoff, Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades). Arch. de Biologie. T. XII. 1892. Liége.
15. E. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere a. d. Küste v. Normandie angest. 1863. Leipzig.
16. C. W. Curtis, The occur. of Gunda segmentata in America. Biol. Bull. V. II. 1901. Boston.
17. V. Czerniavsky, Materialia ad Zoograph. pontic. compar. Fasc. III. Vermes. Bull. Soc. Imp. d. Natural. de Moscou. T. LV. 1880.
18. Ch. Darwin, Brief descr. of sever. terrestr. Planariae, and of some remark. marine sp., with an acc. of their habits. Annals a. Mag. of Nat. Hist. V. XIV. 1844. London.
19. Y. Delage, Études histol. sur les Planaires rhabdoc. ácoeles (Convoluta schultzii [O. Schm.]). Arch. de Zool. expér. et génér. 2. sér. T. IV. 1886. Paris.

20. A. Dugès, Aperçu de quel. obser. nouv. s. les Planaires et plus. genres vois. Ann. Sc. nat. V. XXI. 1830. Paris.
20a. O. Fuhrmann, Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue suisse de zoologie. T. II. 1894. Genève.
21. F. W. Gamble, Contrib. to a knowl. of british marine Turbellaria. Quart. Journ. micr. Sc. New ser. T. XXXIV. 1893. London.
22. Ch. Girard, Sev. new species of marine Planariae of the coast of Massachusetts. Proc. Boston Soc. nat. hist. V. III. 1848—1851.
23. —— A brief acc. of the Fresh-water Planariae of the Un.-States. Ebenda. 1851.
24. —— Descriptions of two new gen. and two new spec. of Planaria. Ebenda. V. IV. 1852.
25. —— Recherches sur les Planariés et les Némertiens de l'Amerique du Nord Ann. Sc. nat. 7. sér. Zool. V. XV. 1893. Paris.
26. C. F. Gissler, A marine Planarian and its habitation. The Americ. Naturalist. V. XVI. No. 1. 1882. Philadelphia.
27. L. v. Graff, Kurze Mitt. über fortg. Turbellarienstudien. II. Über Planaria limuli. Zool. Anz. Bd. II. 1879. Leipzig.
28. —— Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. 1882. Leipzig.
29. —— Die Organisation der Turbellaria Acoela. 1891. Leipzig.
30. —— Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola. 1899. Leipzig.
31. —— Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVIII. 1905. Leipzig.
32. P. Hallez, Catalogue des Rhabdocoelides, Triclades et Polyclades du Nord de la France. 2. éd. 1894. Lille.
33. R. Hesse, Unters. über die Organe der Lichtempfind. bei niederen Tieren. II. Die Augen der Plathelm., insbes. der tricladen Turbellarien. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. LXII. 1897. Leipzig.
34. I. Ijima, Unters. über den Bau und die Entwicklungsgesch. der Süßwasser-Dendrocölen (Tricladen). Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. 1884. Leipzig.
35. —— Über einige Tricladen Europas. Journ. Coll. of Sc. Imp. Univ. Japan. T. I. 1887. Tokyo.
36. L. A. Jägerskiöld, Über Micropharynx parasitica n. g., n. sp. Eine ectop. Triclade. Öfvers. Kongl. Vetensk. Acad. Förhandl. No. 10. 1896. Stockholm.
37. E. Jänichen, Beiträge zur Kenntnis des Turbellarienauges. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXII. 1896. Leipzig.
38. R. Jander, Die Epithelverh. d. Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ont. Bd. X. 1897. Jena.
39. J. Keller, Die ungeschl. Fortpflanzung d. Süßwasserturbellarien. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXVIII. (N. F. Bd. XXI.) 1894. Jena.
40. J. Kennel, Unters. an neuen Turbellarien. Zool. Jahrb. Abt. Anat. u. Ont. Bd. III. 1889. Jena.
41. A. Lang, Unters. zur vergl. Anat. u. Histol. des Nervensyst. der Plathelm. IV. Das Nervensystem der Tricladen. Mitteil. aus d. Zool. Station zu Neapel. Bd. III. 1882. Leipzig.
42. —— Der Bau von Gunda segmentata und die Verwandtschaft d. Plathelm. mit Cölenteraten und Hirudineen. Ebenda.
43. —— Die Polycladen (Seeplanarien) des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora des Golfes von Neapel usw. Monographie. XI. 1884. Leipzig.

44. J. Leidy, Helminthological contrib. No. 3. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. V. 1851.
45. —— Corrections and additions to former papers. Ebenda.
46. —— Contributions toward a knowledge of the marine Inver. Fauna of the coast of Rhode-Islands and New Yersey. Journ. Acad. nat. sc. Philadelphia. New Ser. V. III. 1855.
47. A. Luther, Die Eumesostominen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII. 1904. Leipzig.
48. E. Mattiesen, Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocölen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXXVII. 1904. Leipzig.
49. K. S. Mereschkowsky, Über einige Turbellarien des Weißen Meeres. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. XLV. Bd. I. 1879.
50. Ch. S. Minot, Studien an Turbellarien. Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg. Bd. III. 1876—77. Hamburg.
51. R. Monti, Sul sistema nervoso dei Dendrocoeli d'aqua dolce. Nota prima. Boll. scient. No. 2, 3. 1896. Pavia.
52. O. F. Müller, Zool. dan. prodromus. Havniae 1776.
53. V. Neppi, Über einige exot. Turbellarien. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. XXI. 1904. Jena.
54. A. S. Oerstedt, Entwurf einer syst. Eint. u. spec. Beschr. d. Plattwürmer. 1844. Kopenhagen.
55. J. Rückert, Zur Entwicklungsgesch. des Ovarialeies bei Selachiern. Anat. Anz. Jahrg. VII. 1892. Jena.
56. J. A. Ryder, Observ. on the species of Planarians paras. on Limulus. The American Naturalist. V. XVI. No. 1. 1882. Philadelphia.
56a. —— Addit. note on the Egg Cases of Planarians ectoparas. on Limulus. Ebenda. No. 2.
57. H. P. Sabussow, Tricladenstudien. I. Über den Körperbau von Cercyra papillosa Ulj. Prot. Naturf. Ges. Kais. Univ. Kazan. Jahrg. XXX. 1899.
58. —— Beobacht. über die Turbellarien der Ins. von Solowetzk. Trudi d. Ges. Naturf. Univ. Kazan. T. XXXIV. H. 4. 1900. Kazan.
59. O. Schmidt, Unters. über Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XI. 1862. Leipzig.
60. W. Stimpson, Prodromus descrip. animalium evertebratorum. Pars I. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1857/58.
61. van der Stricht, Contribution à l'étude du noyau vitellin de Balbiani dans l'oocyte de la femme. Verhandl. der Anat. Ges. zu Kiel. 1898. Jena.
62. W. Uljanin, Die Turbellarien der Bucht von Sewastopol. Ber. d. Vereins der Freunde der Naturw. zu Moskau. 1870.
63. F. Vejdovský, Zur vergl. Anatomie der Turbellarien. II. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LX. 1895. Leipzig.
64. A. E. Verrill, Marine Planarians of New England. Transact. of the Conn. Acad. V. VIII. 1893.
65. W. Waldeyer, Die Geschlechtszellen. O. Hertwig, Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungslehre der Wirbeltiere. 1901. Jena.
66. A. Wendt, Über den Bau von Gunda ulvae (Planaria ulvae Oerst.). Archiv f. Naturgesch. Jahrg. LIV. Bd. I. 1888.
67. W. M. Wheeler, Syncoelidium pellucidum a new marine Triclad. Journ. of Morphol. V. IX. No. 2. 1894. Boston.

68. J. Wilhelmi, Über die Excretionsorgane der Süßwassertricladen. Zool. Anz. Bd. XXVIII. 1905.
69. W. M. Woodworth, Contrib. to the morphol. of the Turbellaria. I. On the struct. of Phagocata gracilis Leidy. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard. Coll. V. XXI. 1891. Cambridge.
70. E. Zernecke, Untersuchungen über den feineren Bau der Cestoden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. IX. 1896. Jena.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstabenerklärung:

α, vordere Längsnerven;
am, Membran in der Umgebung des Auges;
anas, Anastomosen zwischen Nerven;
atep, Epithel des Atrium genitale;
atg, Atrium genitale;
atgc, Atrium genitale commune;
atm, Atrium genitale masculinum;
au, Auge;
axf, Achsenfaden der Spermien bzw. Spermatiden;
baf, proximaler Teil der Sinneszelle;
bk, Basalkörperchen;
bm, Basalmembran;
brfz, birnförmige Zellen (Drüsenzellen?);
brm$^{1-3}$, Ringmuskeln des Penis (bulbus) *Cerc. hastata*;
c, Centrosoma;
cα, Commissuren zwischen den vorderen Längsnerven *α*;
can, vorderes Centrosom der Spermatiden;
cap, Kopf der Spermatiden;
cav, Hohlräume im Penis von *Pr. ohlini*;
cda, vordere Gehirncommissur;
cfz, Faserzüge (Commissuren) im hinteren Teil der Längsnerven;
cg, Genitalkanal;
cl, Cilien, *cl'*, cilienähnliche Fortsätze;
cm, mittlere Gehirncommissur;
cmd, Commissuren zwischen den dorsalen Längsnerven;
cmv, Commissuren zwischen den ventralen Längsnerven;
cNm, Commissur zwischen den Nerven *Nm*;
co, Halsstück der Spermatiden;
coc, Kokon;
cp, hintere Gehirncommissur;
cpc, vorderste Commissur zwischen den Nerven *NI*;
cps, hinteres Centrosom der Spermatiden;
cv, ventrale Gehirncommissur;
D, Darm;
dcr, Verbindungskanal zwischen Oviduct u. Receptaculum seminis (*Bdelloura*);
dcv, gemeinsames Endstück der Vasa deferentia (*Pr. ohlini*);
dd, Ductus deferens;
de, Ductus ejaculatorius;
dgdr, degenerierende Drüsenzellen;
dgm, Muskeln zwischen Genitalkanal und dorsaler Körperwand;
diaph, Diaphragma d. Penis (*Sab. dioica*);
dilm, Dilatatoren des Atrium genitale;
dim, diagonal verlaufende Muskelfasern;
dra, Drüsenausführgänge;
drd, Drüsengang;
drdd, Schalendrüsen;
drz, Drüsenzellen;
dst, Dotterstock;
dstz, Dotterstockzellen;
dt, Dottertrichter;
dvm, dorsoventrale Muskelfasern;
dvz, Verschlußzellen der Dottertrichter;
edr, eosinophile Drüsen;
eid, Eiergang;
embr, Embryonen;
ep, Epithel;
epthp, Epithelialplatten;
ex, Excretionskanal;

f, Stiele der Zellen *brfz*;
flpl, fibrilläres oder reticuläres Plasma der Keimzellen;
g, Gallertsubstanz;
ghg, Gehirn;
glz, Ganglienzellen;
gz, Gliazellen;
i, Idiozoma;
kldr, Klebdrüsen, Kantendrüsen;
kldra, Ausführgänge von Klebdrüsen;
klz, Klebzellen;
kml, Keimlager;
ködr, eosinophile Körnerdrüsen;
kolm, sich kreuzende und schräg verlaufende Muskelfasern;
l, Linse (unpigmentierter Teil der Pigmentzelle);
lfs, seitlich von der Insel *si* gelegene Fasersubstanz;
lm, *lm*$^{1-3}$, Längsmuskeln;
m, Muskeln;
mes, *mess*, Mesenchym;
ml, Bindegewebslamellen;
mrm, meridional verlaufende Muskeln;
msph, Musc. phincter;
mu, Mundöffnung;
mybl, Myoblast;
n, Kern;
NI—VI, Gehirnnerven;
nI, vordere Teile der *NI*;
nal, seitliche, vor dem Gehirn befindliche Nerven von *NI* ausgehend:
Nal, seitliche Nerven, von *a* ausgehend;
Ned$^{1-3}$, dorsal verlauf. Gehirnnerven;
Nel$^{1-4}$, lateral verlauf. Gehirnnerven;
nd, Nerven (Faserzüge) zwischen *Nld* und *Nlv*;
nepl, Nervenplexus im Pharynx;
nf, *nf'*, *nf''*, Neurofibrillen;
Nld, dorsale Längsnerven;
Nlv, ventrale Längsnerven;
Nm, Randnerven, *nm'* von *Nm* ausgehende laterale Faserzüge;
nmd, Faserzüge zwischen *Nm* und *Nld*;
Nopt, Nervus opticus;
npsl, seitliche Nerven im Bereiche der hinteren Längsstämme (Markstränge);
Nt', Nerven zu *T'* ziehend;
nu, Nucleolus;
nv, *nv'*, *nv''*, ventrale Nerven;
olm, schräg verlaufende, longitudinale Muskelbündel;
ooc, Oocyten;
oog, Oogonien;
otm, *otm'*, schräg transversal verlaufende Muskelfasern;
ov, Keimstock;
ovd, Oviduct;
pa, vorderer Teil des Spermatidenkopfes, Spitzenstück;
pdr, Penisdrüse;
pen, Penis;
pap, Penispapille;
pep, Penisepithel;
pg, Porus genitalis;
ph, Pharynx;
pht, Pharyngealtasche;
plf, Plasmafortsatz, Plasmahülle des Achsenfadens der Spermatiden;
ppt, hinterer Teil d. Spermatidenkopfes;
psp, Penisspitze;
raz, Randzellen;
rdm, Radiärmuskeln;
rh, Rhabditen;
rem, Retractormuskeln;
rk, Retinakolben;
rs, Receptaculum seminis;
rsep, Zellen desselben;
rz, Retinazellen;
s, Secret;
sept, Septen;
si, Substanzinsel, Insel;
sp, Sperma;
sra, *srp*, Secretreservoire (*Bdelloura*);
srm, Muskeln derselben;
sst, Secretstäbchen;
sti, Stiftchen des Auges;
stia, äußeres, *stii*, inneres Stück derselben;
stil, Stilett;
stk, Streifenkörper der Sinneszellen;
stz, Stroma-, Stützzellen;
sz, Sinneszellen;
T, Tentakel;
T', die entsprechenden Stellen in *Sab. dioica* und *Cerc. hastata*;
te, Hoden;
tp, Tunica propria;
tpn, Kerne derselben;
ut, Uterus;

utd, Uterusgang;
va, Vagina;
vac, Vacuolen;
vaep, Vaginalepithel;
ve, Verbindungsstück zwischen Vesicula seminalis und Ductus ejaculatorius (*Pr. variabilis*);
vd, Vas deferens;
vdp, hinteres Vas deferens;
ve, Vas efferens;
vpf, Verschlußpfropf;
vrc, Verbindungskanal zwischen Atrium und Drüsengang (*Cerc. hastata*);
vrd, Verbindungsgang zwischen Drüsen- und Uterusgang;
vs, Vesicula seminalis;
vst, Verbindungsstück zwischen *sti* u. *nf*;
vz, Verschlußzellen;
z, Zwischenstück (Epithelzellen);
zw, Zwischensubstanz.

Tafel XII.

Fig. 1. *Bdelloura candida.* Hälfte eines Querschnittes dicht vor dem Pharynx. Eisenhämatoxylin. SEIBERT. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 2. *Cercyra hastata.* Hälfte eines Querschnittes in der Pharynxregion. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. I.

Fig. 3. *Sabussowia dioica.* Teil eines Querschnittes. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 4. *Procerodes ulvae.* Gruppe von Sinneszellen aus der Tentakelgegend. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 4*a*. *Procerodes ulvae.* Sinneszelle aus dem Epithel der Bauchfläche. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 5. *Planaria gonocephala.* Gruppe von Sinneszellen der Rückenfläche. Chrom-Osm.-Essigsäure; Eisenhämatoxylin. Obj. 6, Oc. 0.

Fig. 5*α*. *Planaria gonocephala*, Sinneszelle aus der Tentakelregion. Sublimat; Pikrokarmin.

Fig. 5*β*. *Planaria gonocephala.* Sinneszelle der Rückenfläche. Chrom-Osm.-Essigsäure; Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 6*a—c*. *Planaria gonocephala.* Muskelzellen. *a*, Hautmuskelschlauch. Obj. V, Oc. 0. *b*, Hautmuskelschlauch. Obj. VI, Oc. 0. *c*, Pharynx. Obj. VI, Oc. 0. Isoliert durch 20%ige Salpetersäure. *x*, Körperchen von unbekannter Bedeutung.

Fig. 7. *Bdelloura candida.* Nervenplexus des Pharynx. Längsschnitt, VAN GIESONsche Färbung. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 8. *Procerodes ulvae.* Rückennerven. Teil eines Flächenschnittes durch ein junges Tier. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 9, 9*a*. *Sabussowia dioica.* Körper von unbekannter Bedeutung aus dem Darmepithel. Vielleicht handelt es sich um Sporen von Gregarinen. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 10. *Bdelloura candida.* Zelle aus der Gehirnkapsel. Eisenhämatoxylin. Homog. Immers. 1/20. Oc. 1.

Fig. 11. *Procerodes ulvae.* Ganglienzelle aus dem ventralen Teile des Gehirns. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 12. *Bdelloura candida.* Flächenschnitt durch die Basalmembran. Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 13. *Procerodes ohlini.* Längsschnitt durch ein Auge (zwei Schnitte kombiniert). Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 14. *Procerodes ohlini.* Querschnitt durch ein Auge. Eisenhämatoxylin-Bordeaux. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 14*a*. *Procerodes ohlini*. Zwei Stiftchen der Stiftchenkappe mit den nächstliegenden Teilen der Neurofibrillen. Eisenhämatoxylin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 15. *Sabussowia dioica*. Querschnitt durch ein Auge. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 0.

Fig. 16. *Bdelloura candida*. Querschnitt durch ein Auge. Zwei Schnitte kombiniert. Eisenhämatoxylin. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 17. *Procerodes ulvae*. Teil eines Querschnittes zwischen Penis und Uterus. Hämatoxylin-Eosin. Obj. I, Oc. 2.

Tafel XIII.

In den Tafeln XIII und XIV bedeuten *a*, *b*, *c*, *d* Gehirnteile, *B*, *F*, *V*, *Y*, *Z*, Ganglienzellengruppen, *b'*, *β*, *e*, *ε*, *f*, *u*, *v*, *w*, *x*, *y* Faserbündel und Faserzüge, die im Texte näher erklärt werden.

Fig. 1—7. *Procerodes ulvae*. Querschnitte durch das Gehirn. Fig. 1, 6 Sublimat; Hämatoxylin-Eosin; Fig. 2—5, 7 Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0. Fig. 6 *z*, *ϱ* Zellengruppen bzw. Zellen, welche mit der mittleren und ventralen Commissur in Verbindung stehen.

Fig. 8—11. *Sabussowia dioica*. Querschnitte durch das Gehirn. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 12, 13. *Bdelloura candida*. Querschnitte durch das Gehirn. Eisenhämatoxylin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 14, 15. *Procerodes ulvae*. Längsschnitte durch das Gehirn. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Bordeaux. Der in Fig. 15 abgebildete Schnitt liegt medialer als der in Fig. 14 dargestellte. Obj. V, Oc. 0.

Tafel XIV.

Fig. 1. *Procerodes variabilis*. Querschnitt durch das Gehirn in der Höhe der Nerven Ned^2, Nel^2. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 2. *Procerodes ulvae*. Längsschnitt durch das Gehirn nahe der Medianebene. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 3. *Sabussowia dioica*. Längsschnitt durch den hinteren Teil des Gehirns. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 4, 5. *Procerodes ulvae*. Flächenschnitte durch das Gehirn. Sublimat; Pikrokarmin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 6. *Procerodes ohlini*. Flächenschnitt durch das Gehirn. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 7. *Sabussowia dioica*. Flächenschnitt durch das Gehirn. Sublimat; Alaunkarmin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 8—10. *Bdelloura candida*. Flächenschnitte durch das Gehirn. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 11. *Bdelloura candida*. Hälfte eines vor dem Gehirn gelegenen Querschnittes. Eisenhämatoxylin. Obj. III, Oc. 0.

Tafel XV.

Fig. 1*a*—*e*. *Procerodes ulvae*. Spermatiden. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 2*a*—*e*. *Sabussowia dioica*. Spermatiden. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Homog. Immers. 1/20, Oc. 2.

Fig. 3. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch das vordere Ende einer sog. falschen Samenblase. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 3*a*. *Procerodes ulvae.* Teil eines vor dem Pharynx gelegenen Querschnittes mit Markstrang, Oviduct, Vas deferens und Vas efferens. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 2.

Fig. 4. *Procerodes ulvae.* Längsschnitt durch den ventralen Teil eines Hodens und des Vas efferens. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 5. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch die Mitte eines Keimstockes. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 6. *Sabussowia dioica.* Längsschnitt durch einen Keimstock. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 7. *Cercyra hastata.* Längsschnitt durch einen Keimstock. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 8—10. *Procerodes ulvae.* Keimzellen. Fig. 8 Sublimat; Hämatoxylin-Eosin; Fig. 9 Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin; Fig. 10 Sublimat; Thionin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 11. *Procerodes variabilis.* Keimzelle. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 12. *Sabussowia dioica.* Keimzelle. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

Fig. 13. *Bdelloura candida.* Keimzelle. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 2.

Fig. 14. *Procerodes ulvae.* Verbindungsstelle des Oviducts mit dem Keimstocke. Querschnitt. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 15. *Procerodes ohlini.* Verbindungsstelle des Oviducts mit dem Keimstocke. Flächenschnitt. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 16. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch Oviduct und Dottertrichter. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 17. *Procerodes ulvae.* Teil eines Flächenschnittes durch ein junges Individuum, bei welchem die Dotterstöcke erst in der Anlage vorhanden sind. Sublimat; Eisenhämatoxylin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 18. *Procerodes ulvae.* Querschnitt durch den dorsalen Teil des Penis (Penisbulbus). Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Tafel XVI.

In allen schematischen Figuren, welche auf den Copulationsapparat Bezug haben, ist gewöhnliches Epithel grau, Drüsenepithel schwarz gehalten und eingesenktes Epithel gestrichelt.

Fig. 1. *Procerodes ulvae.* Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 2. *Procerodes jaqueti.* Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 3. *Procerodes segmentata.* Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 4. *Procerodes variabilis.* Schema des Copulationsapparates. Obj. I, Oc. 2 = 80/1.

Fig. 5. *Procerodes ohlini.* Schema des Copulationsapparates. Obj. I, Oc. 2 = 80/1.

Fig. 6. *Sabussowia dioica.* Schema des männlichen Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 1 = 270/1.

Fig. 7. *Sabussowia dioica.* Schema des weiblichen Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0 = 180/1.

Fig. 8. *Sabussowia dioica.* Schema des weiblichen Copulationsapparates, einen Kokon enthaltend. Obj. III, Oc. 0 = 120/1.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Procerodes ulvae.* Teil eines Querschnittes durch den Uterusgang. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 2. *Procerodes variabilis.* Längsschnitt durch das männliche Copulationsorgan. Hämatoxylin-Eosin. Obj. III, Oc. 0.

Fig. 3. *Procerodes variabilis.* Querschnitt durch das männliche Copulationsorgan. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 4. *Procerodes variabilis.* Teil eines Längsschnittes durch Uterus, Drüsen und Eiergang. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 5. *Procerodes ohlini*, schiefer Querschnitt durch den Penis. Alaunkarmin. Obj. I, Oc. 1.

Fig. 6. *Procerodes ohlini.* Längsschnitt durch die Papille, auf welcher die Vasa deferentia ausmünden, und den Anfangsteil des Ductus ejaculatorius. VAN GIESONS Färbung. Obj. I, Oc. 1.

Fig. 7. *Procerodes ohlini.* Bindegewebe aus dem Penis. Eisenhämatoylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 0.

Fig. 8—11. *Cercyra hastata.* Fig. 8. Längsschnitt durch das Copulationsorgan. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 1.

Fig. 9. Teil eines Querschnittes in der Region des Penisbulbus. Sublimat; Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 10. Längsschnitt durch den Penis im engeren Sinne. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 11. Querschnitt durch den Penis im engeren Sinne. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 12. *Sabussowia dioica* ♂. Teil eines Längsschnittes durch den Penis im engeren Sinne und das Atrium genitale. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 13. *Sabussowia dioica* ♂. Querschnitt durch das Diaphragma des Penis. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 14—17. *Sabussowia dioica* ♀. Fig. 14. Teil eines Querschnittes durch die dorsale Körperpartie in der Gegend des Atrium genitale; man bemerkt eine Spermaanhäufung. Epithel, Basalmembran und Muskulatur teilweise zerstört. Sublimat; Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 1.

Fig. 15. Teil eines Längsschnittes der Atriumwandung. Fixierung und Färbung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 16. Teil eines Querschnittes der Atriumwandung. Fixierung und Färbung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 2.

Fig. 17. Querschnitt durch die Mitte des Uterus. Färbung und Fixierung wie in Fig. 14. Obj. V, Oc. 1.

Tafel XVIII.

Fig. 1. *Cercyra hastata.* Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 1. 270/1. *a*, Muskel-, *b*, Drüsen-, *c*, Stilettregion des Penis.

Fig. 2. *Cercyra hastata.* Schema des Copulationsapparates mit einem Kokon im Atrium genitale. Obj. IV, Oc. 0. 180/1.

Fig. 3—10. *Bdelloura candida.* Fig. 3 Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 0. 180/1.

Fig. 4. Querschnitt durch das Copulationsorgan im Bereiche des vorderen Secretreservoirs. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 5. Querschnitt durch das Copulationsorgan zwischen den beiden Secretreservoiren. Färbung und Vergrößerung wie in Fig. 4.

Fig. 6. Durchschnitt des Penis und des Atrium genitale in der Richtung der Linie *a—a*, Fig. 3. Färbung und Vergrößerung wie in Fig. 4.

Fig. 6*a*. Längsschnitt durch die Spitze des Penis. Alaunkarmin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 7. Teil eines Längsschnittes durch ein Receptaculum seminis. VAN GIESONS Färbung. Obj. IV, Oc. 0.

Fig. 8. Teil eines Längsschnittes durch eine Vagina an der Übergangsstelle der distalen (*va'*) in die proximale Partie *va''*. Hämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 9. Teil eines Querschnittes, in welchem Teile das Receptaculum seminis, der Oviduct, die Vagina und der Verbindungskanal zwischen Vagina und Oviduct zu sehen sind. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. V, Oc. 0.

Fig. 10*a*, *b*. Kokons. Obj. 00, Oc. 0.

Tafel XIX.

Fig. 1. *Procerodes ulvae.* 2/1.

Fig. 2. *Procerodes ulvae.* Vorderende. REICHERT Obj. I, Oc. 2.

Fig. 3. *Procerodes segmentata.* 10/1.

Fig. 4, 5. *Procerodes ohlini.* Fig. 4 7/2.

Fig. 6, 7. *Procerodes variabilis.* Fig. 6 4/1.

Fig. 8. *Procerodes jaqueti.* Vorderende. REICHERT Obj. I, Oc. 2.

Fig. 9. *Procerodes graffi* (*ulvae*?). Schema des Copulationsapparates. Obj. IV, Oc. 2.

Fig. 10, 11. *Sabussowia dioica* ♂. Fig. 11 nach einem lebenden Tiere gezeichnet.

Fig. 12, 13. *Sabussowia dioica* ♀. Fig. 11—13 nach Alkoholexemplaren gezeichnet und gemalt.

Fig. 14, 15. *Cercyra hastata*, kriechend und kontrahiert. 10/1.

Fig. 16. *Uteriporus vulgaris.* 3/1.

Fig. 17. *Bdelloura candida*, kriechend.

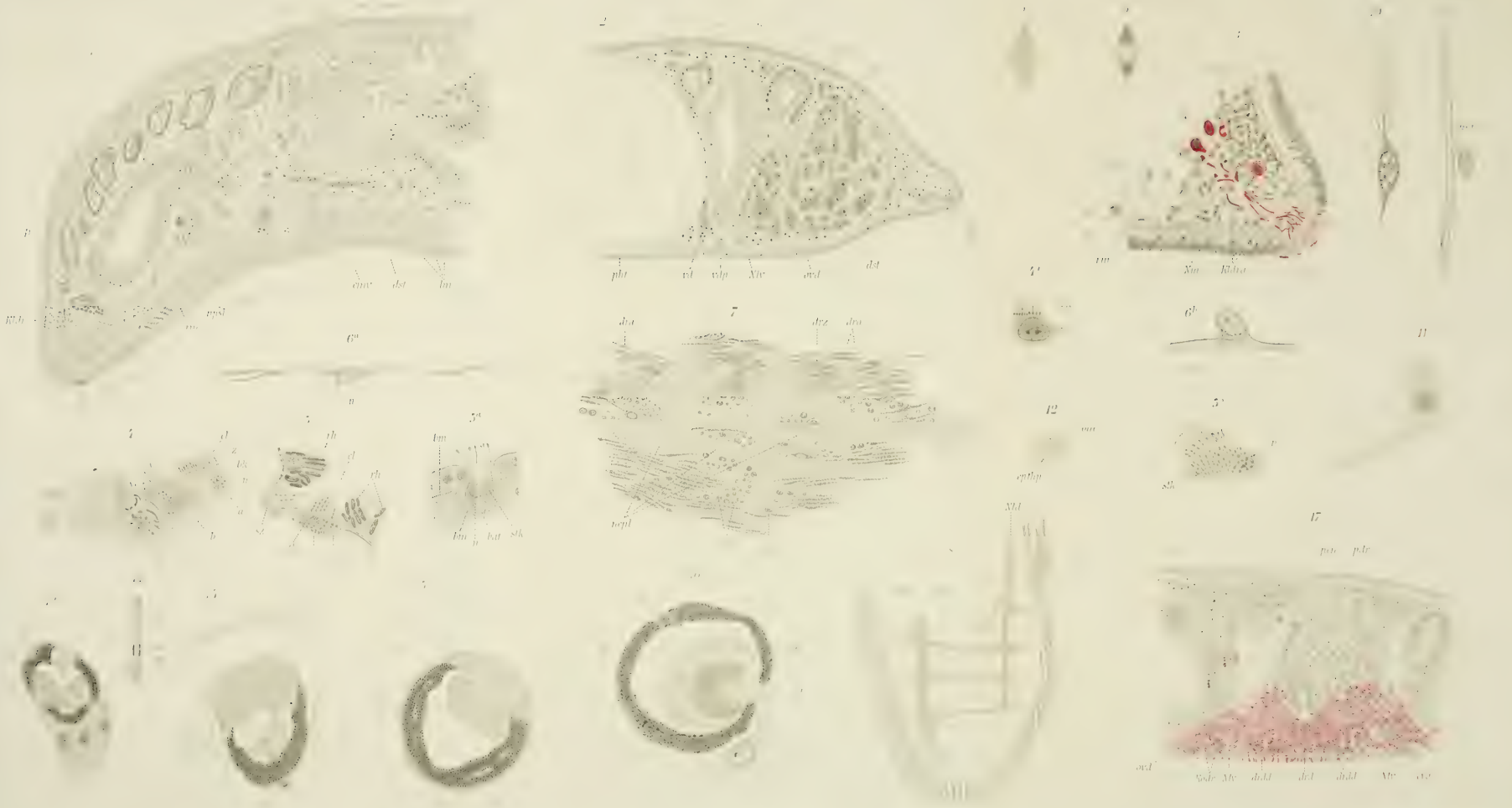
Fig. 18. *Bdelloura candida*, nach einem Quetschpräparate gezeichnet. 20/1.

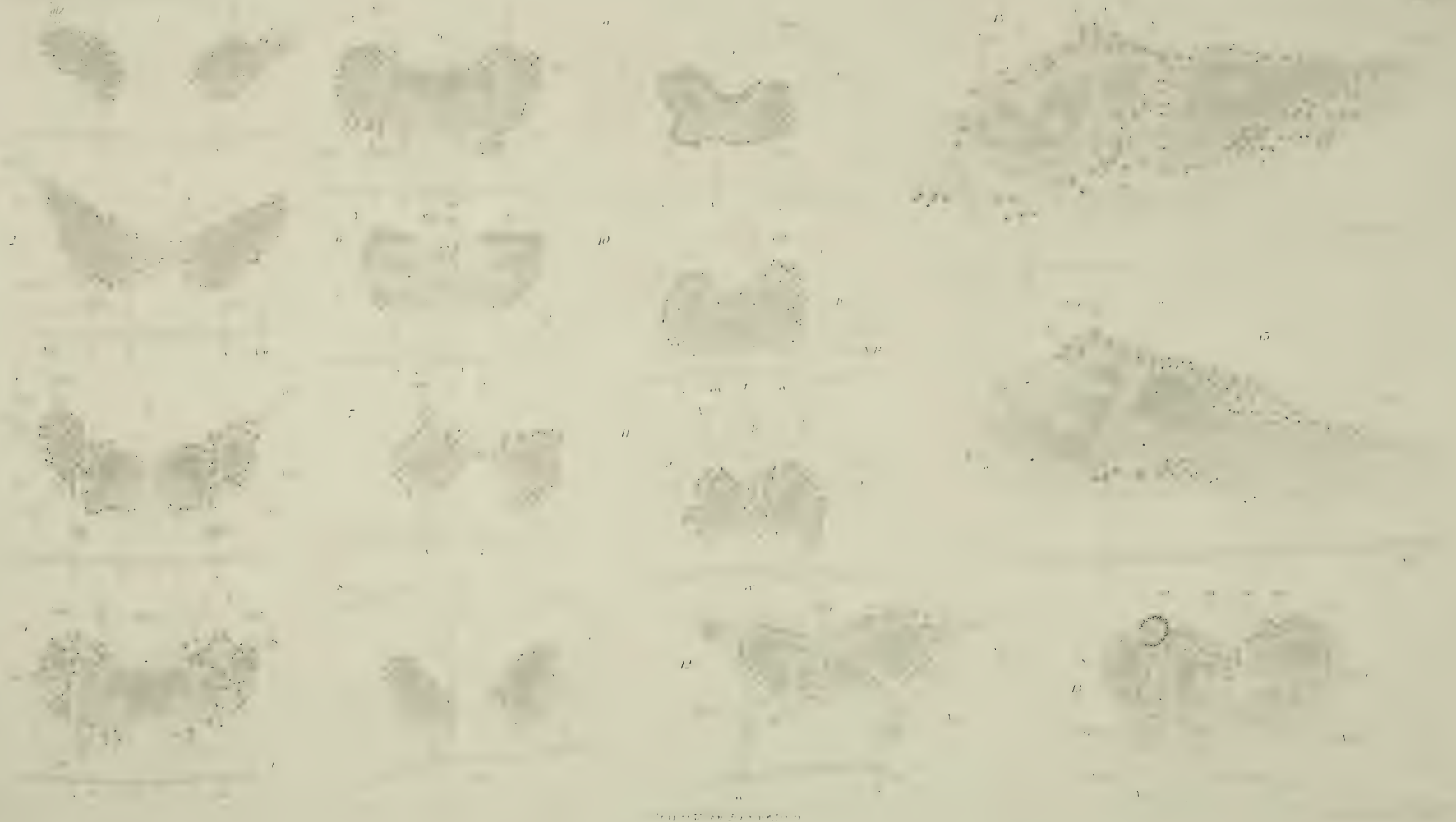
Fig. 19. *Procerodes ulvae.* Excretionskanal und Excretionsporus. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

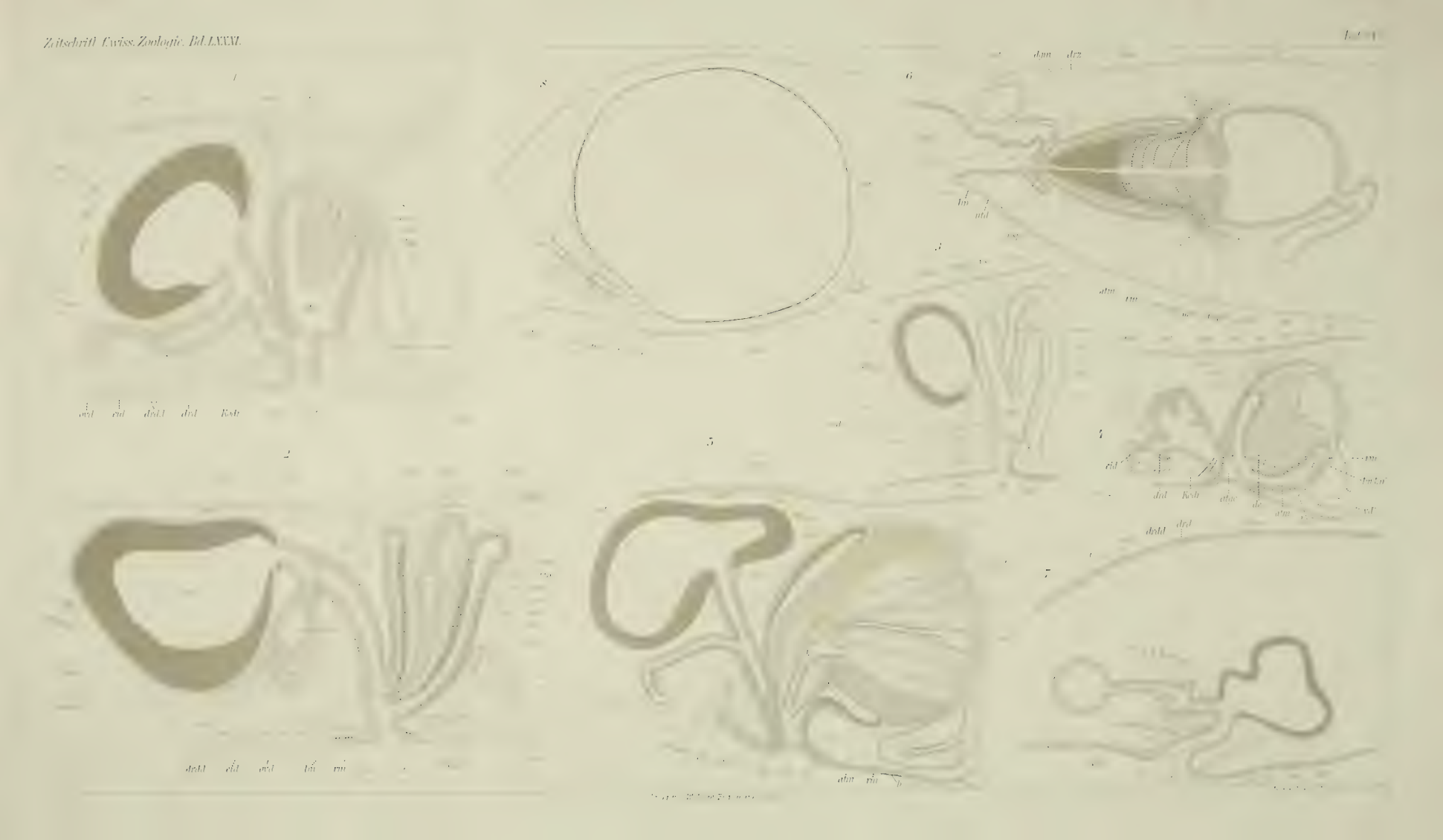
Fig. 20. *Procerodes ulvae.* Teil eines ventralen, lateralen Excretionskanales und Knäuels im Längsschnitte. Eisenhämatoxylin-Eosin. Obj. VI, Oc. 1.

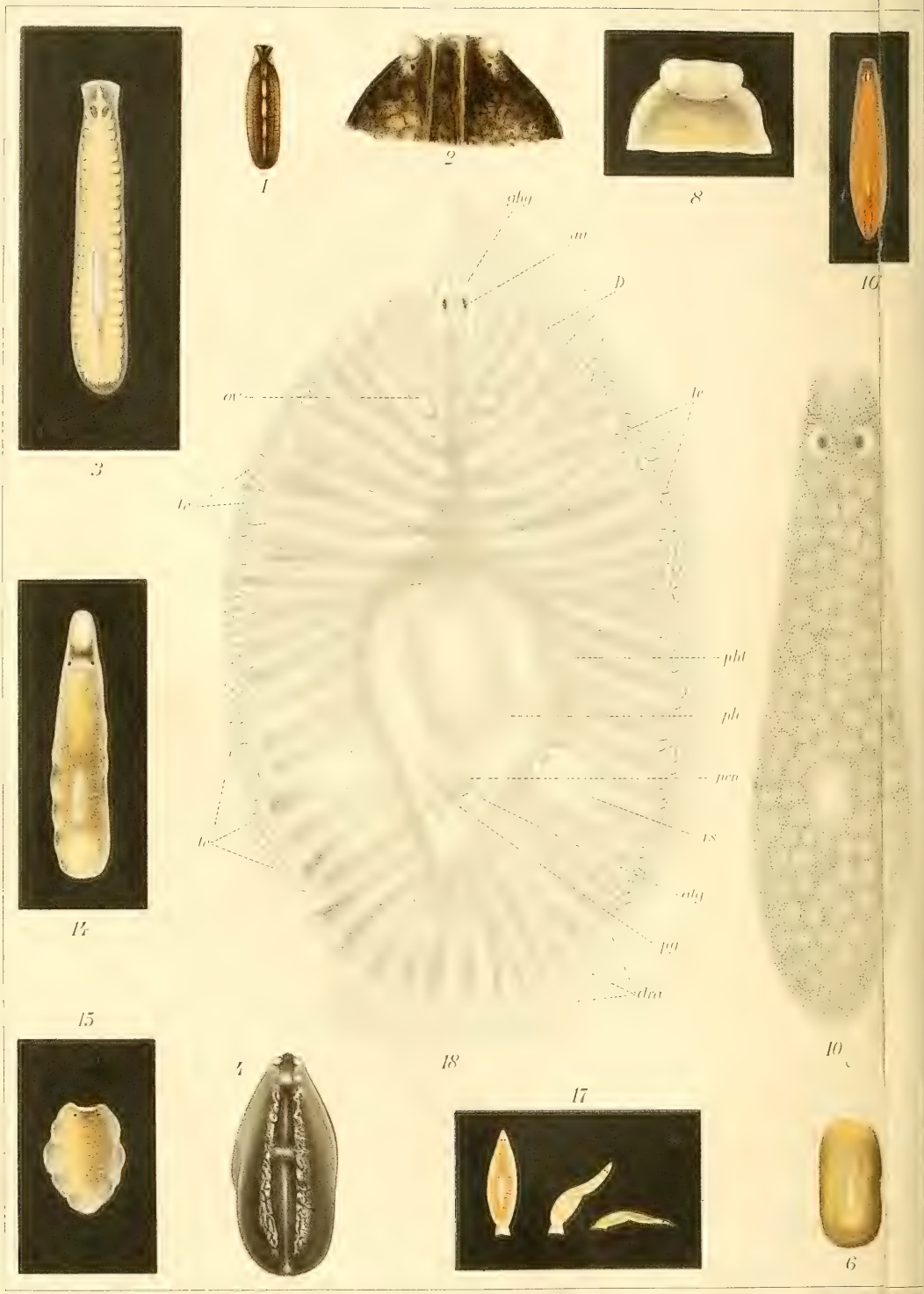
Fig. 21. *Bdelloura candida.* Hälfte eines Flächenschnittes durch das Hinterende mit der bogenförmigen Vereinigung der beiden ventralen Längsnervenstämme und den ausstrahlenden lateralen Nerven. Hämatoxylin-Eosin. Obj. IV, Oc. 0.

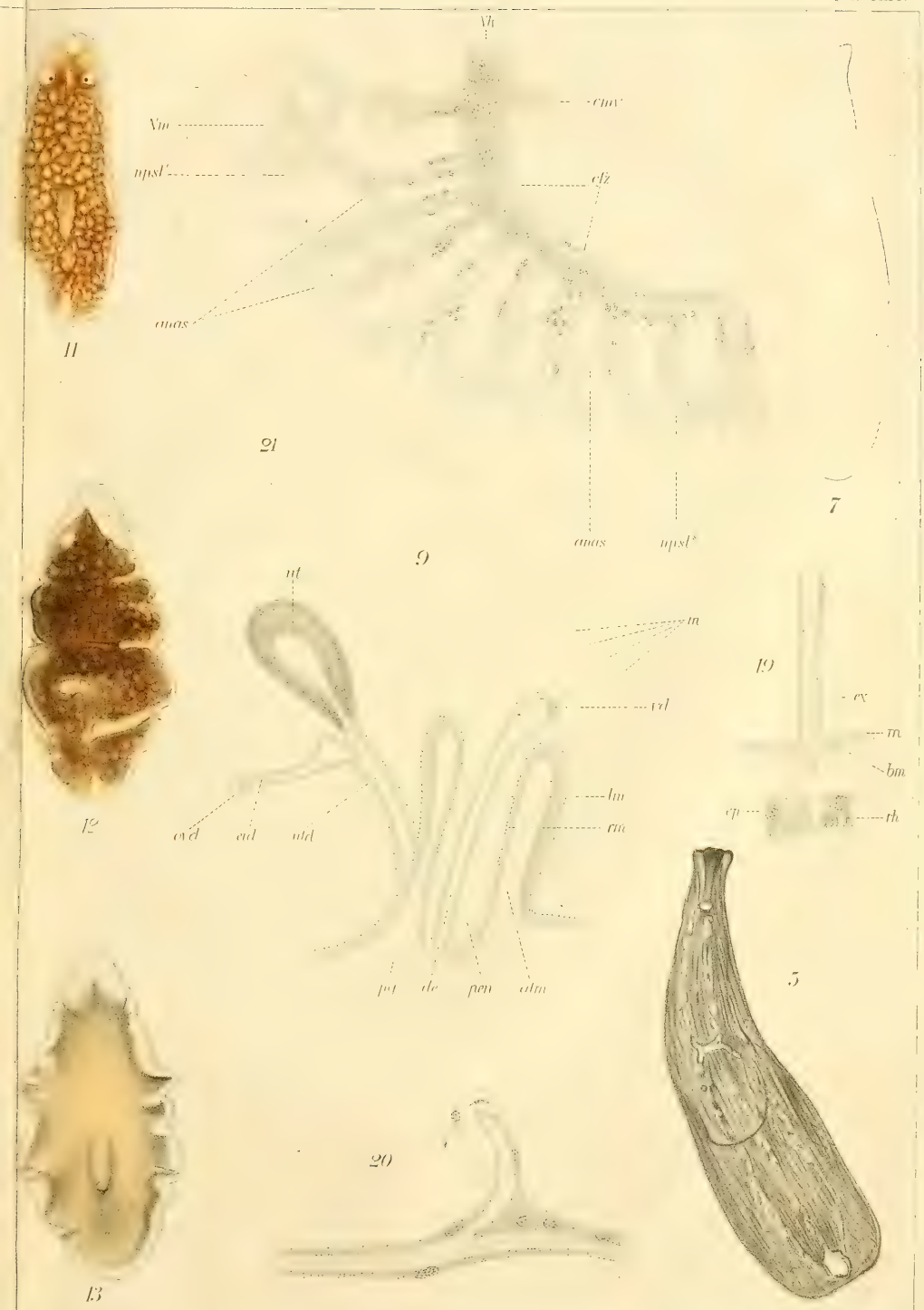
Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.






1
2
3
4
5
6
7
8


1
2
8
16
3
14
15
4
18
17
10
6
ghg
au
D
ov
le
le
le
phl
ph
pen
rs
alg
pg
dra


Vh
cmv
Vm
npsl'
cfz
anas
11
21
anas
npsl'
7
9
nt
m
19
ex
vd
m
bm
lm
rm
cp
rh
12
ovd
eid
utd
pg
de
pen
atm
5
20
13

v. Werner & W.

3 2044 106 299 225